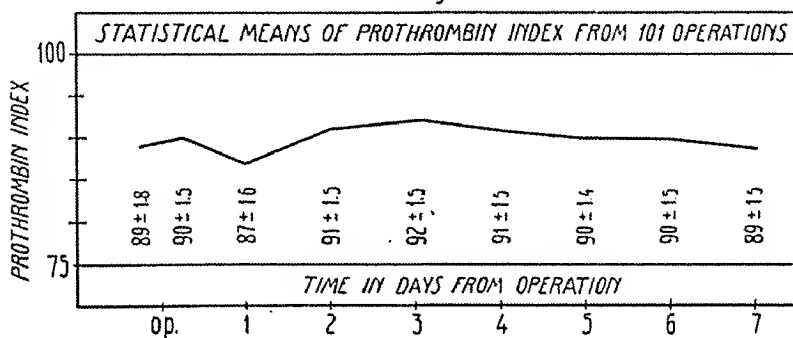




on dogs that massage of liver and kidneys causes a drop in prothrombin.

The aim of the present study has been to investigate an eventual change in prothrombin index at operations on non-icteric patient. The prothrombin index of 101 patients has been determined before the operation, 2—4 hours after the operation and once daily during the following 7 days. Patients to whom vitamin K has been administered have of course been excluded as well as those who have had blood transfusion. That transfusion

Fig.1



of blood affects the prothrombin level during 6—12 hours has been shown by BUTT *and collab.* (1939).

Blood prothrombin was determined by QUICK's method in LEHMANN's micromodification. In order to ascertain the accuracy of this method in our hand 8 samples were taken from the same patient in immediate succession. In all cases the prothrombin index was exactly the same. It might perhaps be pointed out that DONHOFFER *and collab.* (1942) aver that prothrombin determinations according to QUICK and modifications of his method give not only the prothrombin concentration but also the state of other factors concerned in the coagulation of blood. The insensibility of QUICK's method and modifications to smaller variations in prothrombin concentration has also been demonstrated (Uvnäs 1942).

In all cases of the present material the disease has been chronic and the patients kept at the hospital for some time before the operation. They have thus mainly been on the same diet and treated uniformly before being operated upon. The material has been chosen as mentioned above and might be considered as representing an average of the chronic cases commonly oc-

Vol LXXXIX

# ACTA CHIRURGICA SCANDINAVICA

\*

SUB TITULO

NORDISKT MEDICINSKT ARKIV

CONDIDIT MDCCCLXIX AXEL KEY

\*

REDACTORES

*R FALTIN*  
Helsingfors

*AAGE NIELSEN*  
Århus

*J HOLST*  
Oslo

*EINAR KEY*  
Stockholm

*S. KJÆRGAARD*  
København

*F. LANGENSKIÖLD*  
Helsingfors

*G. PETREN*  
Lund

*CARL SEMB*  
Oslo

*G. THORODDSEN*  
Reykjavik

REDIGENDA CURAVIT

*EINAR KEY*  
Stockholm

ACCEDENTE

*J. HELLSTROM*  
Stockholm

COLLABORANT

- IN DANIA O Chievitz, Fabriens-Møller, J Foged, J Ipsen, E Dahl-Iversen,  
L Krutt, A Lendorf, N Aage Nielsen, H Retlev-Abrahamssen, C Wessel
- IN FINNIA H Birdy, H Elving, M Hämäläinen, T Kalima, L Lundström, P E A  
Nylander, A J Palmén, V Seiro
- IN NORVEGIA N Backer-Grøndahl, A Berg, A Brekke, P Bull, H F H Hærbitz, R Inge-  
brigtsen, E Platon, A Sundé
- IN SUEGIA F Bauer G Bohmansson, C Crafoord, K H Giertz, O Hultén, S Johans-  
son, N Liedberg, E Ljunggren, G Nystrom, H Ohlvecrona, I Palmer,  
E Perman, S Rodén, O Schubert, J P Strombeck, G Söderlund, A Troell  
H Widenstrom, J Widenstrom, A Westerborn, H Wulff J Åkerman

Fall 1



Vor der Operation

Nach der Operation

2 Jahre 9 Mon nach  
der Operation  
(Umgestelltes Bild)

Fall 2

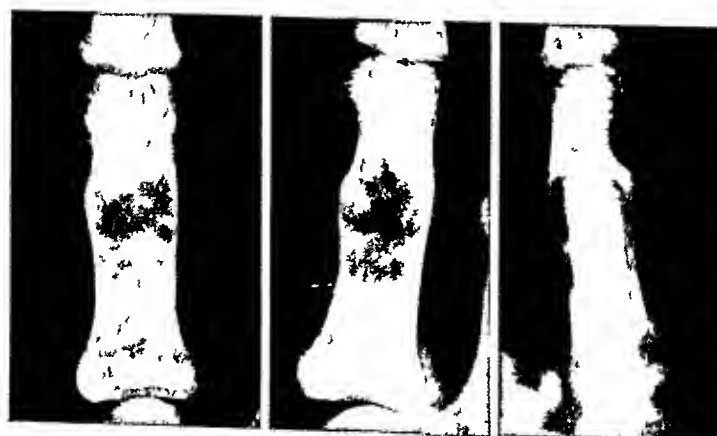


Vor der Operation

Nach der Operation

15 Mon nach  
der Operation  
(Umgestelltes Bild)

Fall 3



Vor der Operation

Vor der Operation

Nach der Operation

AHLBERG Falle von solitären Enchondromen des Handskeletts



STOCKHOLM 1944  
KUNGL. BOKHUSKIBET P. A. NORSTEDT & SÖNER  
132281

characteristic reticular coarse-meshed bone, and histologically the indications of osseous regeneration should be more evident

Everything taken into consideration one should be justified in asserting the extreme improbability of the osseous sufferings of this patient being conditioned by a hyperparathyroidism, and the question of what other diseases may be discussed differential-diagnostically remains open

The roentgenogram of the upper part of right femur may quite well recall the picture of PAGET's *osteitis deformans*. The localisation to the upper part of the right femur is one of the most frequent in PAGET's, and in this disease is seen precisely such coarse cortical thickening with irregular, often longitudinal rarefied areas resembling small cysts. Spontaneous fractures are frequent in PAGET's disease, and the fracture line in these cases has been compared to that one presented by a peeled banana broken in two halves, — and fits well to fracture No. 2 in the present case. PAGET's disease occurs mostly in men of middle or advanced age however. Indeed, it is often localised to 2 or more bones, but the roentgenologic picture of the other affected bones can never look like that of our patient, with cyst-like areas in the medullary canal and with bulging of the thinned cortex. The serum phosphatase level is usually very high in PAGET's, as a rule more than 30 BODANSKY units. It may be low however, in less active stages of the disease.

In addition to all this, prosector WAALER believes, on basis of the histological picture, that the possibility of PAGET's disease is to be excluded.

*Giant-cell tumors* are almost always solitary, in rare cases 2 bones may be affected (and then usually 2 adjoining bones), practically never more. They occur mostly at the end of 2nd and 3rd decennium. The localisation is in the great majority of cases the epiphyses of the long tubular bones, and the roentgenogram demonstrates bulging of the bone with extremely thinned and often perforated cortex. Also the histological finding in the present case decidedly tells against this diagnosis.

In the present case it should be unnecessary to enter more closely into the differential diagnosis of diseases such as *osteomalacia*, *multiple myelomas*, *metastatic bone-tumors*, *rachitis tarda*, *congenital syphilis*, *osteitis tuberculosa multiplex cystica* JUNGLE, *bone-echinococcosis*, *osteogenesis imperfecta*, *multiple cartilaginous exostoses*.

(From the Surgical Department of Goteborgs Barnsjukhus,  
Gothenburg, Sweden  
Surgeon-in-chief Dr EINAR EDBERG)

## Fracture of the Lower End of the Humerus in Children — Treatment and End Results.

By

EINAR SANDEGÅRD

---

During the past 15 years at Goteborgs Barnsjukhus the treatment of fractures of the elbow has differed from that usually found in the literature. Supracondylar fractures, for example, have to a very great extent been treated with surgical reduction and fixation. Hence a study of the end results should be of interest.

Between December 1941 and April 1942 I conducted a follow-up investigation on the cases of elbow injuries treated between 1929 and 1940 at this hospital. During this period altogether 291 patients were admitted to this department for fractures in the region of the elbow. In 257 of the cases the injury was situated in the lower end of the humerus. 189 of the latter group have been traced. It was unfortunately impossible to go farther back than 1929 because of the difficulty of locating the patients.

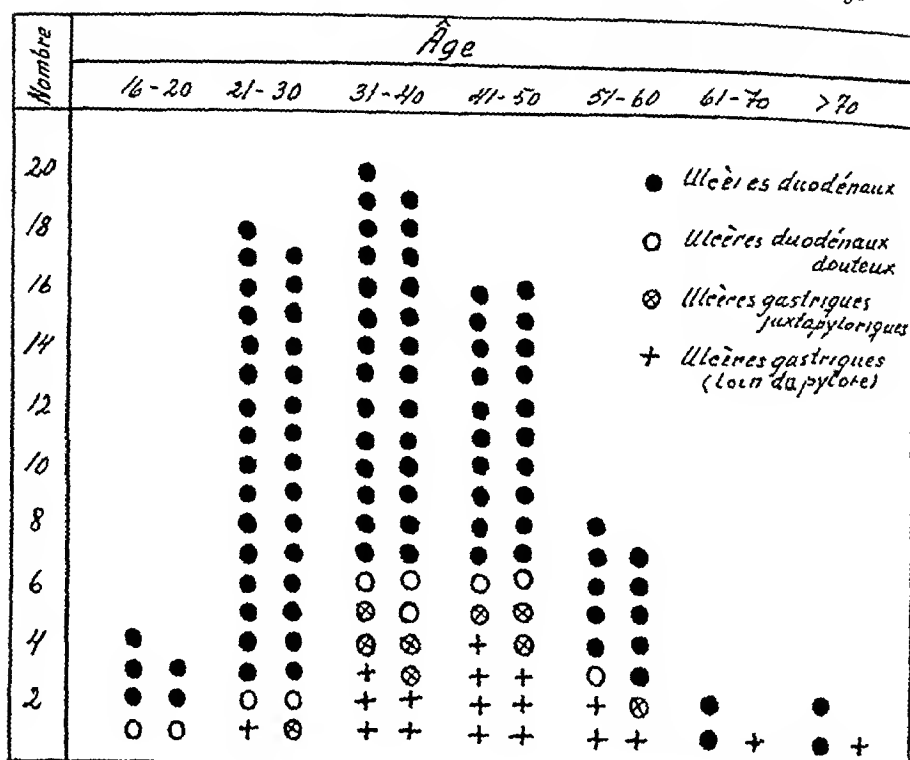
Fractures of the upper end of the radius have recently been made the subject of a study in this department, and since the fractures of the olecranon are of no interest in this connection, I shall only discuss the injuries to the humeral portion of the elbow. The 300-odd mild cases treated in the Out-Patient Department and cases with insignificant displacements have not been included.

The frequency of the various types of fractures was as follows

1	Supracondylar fracture	(164)
2	Medial epicondylar fracture	(46)
3	Lateral condylar fracture	(40)
4	Medial condylar fracture	(4)
5	Transcondylar fracture	(3)
6	Lateral epicondylar fracture	(0)

## Diagramme No 2

Répartition des ulcères gastriques resp duodénaux suivant l'âge



être démontrée par le fait que, dans les 54 cas où nous avons pratiqué des résections pour des ulcères perforés juxta-pyloriques et où par conséquent le siège de l'ulcère a pu être déterminé avec certitude sur la pièce opératoire, c'est seulement dans 3 cas que nous l'avons trouvé sur le versant gastrique — Sur le total du matériel, 107 ulcères étaient duodénaux et 27 gastriques, c'est à dire env 80 % respectivement 20 %. Sur les 27 ulcères gastriques, 9 siégeaient à moins de 2 cm du pylore (marqués sur le diagramme par ⊗), — si on ajoute ces 9 cas au nombre des ulcères duodénaux dans un groupe commun des ulcères juxta-pyloriques, ce groupe constitue 116, c'est à dire env 86 % du matériel total, tandis que les ulcères gastriques loin du pylore (marqués sur le diagramme par +), constituent 18, c'est à dire 14 %. On remarque en outre sur le diagramme que l'ulcère duodénal survient avec un maximum de fréquence entre 20 et 40 ans, tandis que l'ulcère gastrique est le plus fréquent entre 30 et 50, et pour ainsi dire on ne le voit pas avant 30 ans

The figures in parentheses refer to the number of cases treated between 1929 and 1940. Comminuted fractures and T- and Y-shaped fractures, which presuppose a certain fragility of the bones, are practically never found in children. Lateral epicondylar fractures are exceedingly rare.

With regard to sex incidence and predominance of left-sided injuries, the patients were male in 75 per cent of the cases and the left arm was involved in 64 per cent. The reader is referred to the textbooks and the extensive literature on the subject for data on the origin and special characteristics of the various types of fracture.

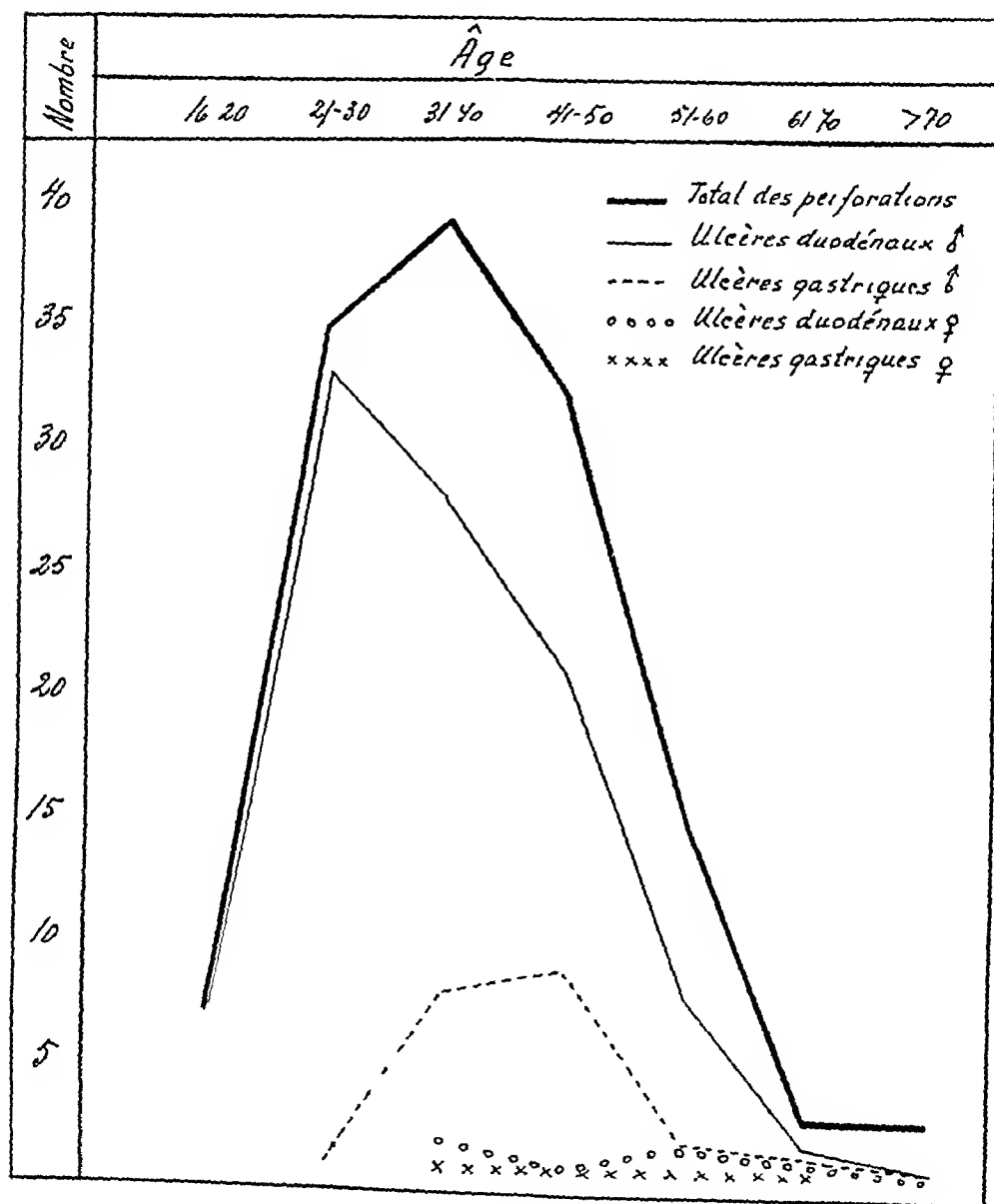
### **Cubitus Varus Following Supracondylar Fracture — General Discussion of the Treatment.**

Most of the therapeutic methods now used in supracondylar fractures lead to good functional results. But more or less marked deviations from the physiologic angle of the elbow develop in a large number of cases. Generally one sees a decrease in the inward deviation (the normal cubitus valgus) or a true cubitus varus; less often an increase in the normal inward deviation. Agreement does not appear to have been reached as to the causes of these deformities nor, consequently, as to their treatment. The results have improved since the old method of fixing the forearm in supination following reduction of the fracture was abandoned, but they are still far from perfect.

Many workers still adhere to the theory that a disturbance in growth caused by epiphyseal injury in connection with the trauma plays a part in the origin of pathologic angles of the elbow. It is perilously easy to seek the explanation *a priori* in this hypothesis. For the angle of the elbow is at first completely concealed by a moderate limitation of extension. Furthermore, full extension is not regained following fracture of the elbow until weeks, months or even years have passed since the termination of the treatment. Obviously it must often have happened that neither the patient nor the physician had any idea of what lay back of the defective extension. Not until a follow-up examination is made, perhaps several years later, does the physician find a change in the angle of the elbow. Sometimes the child's family reports that the deformity has developed gradually some time after the patient's

## Diagramme N° 3.

Répartition des ulcères gastriques resp duodénaux suivant âge et sexe



La répartition des ulcères duodénaux et gastriques chez les hommes, respectivement chez les femmes, ressort du diagramme N° 3. On voit que la courbe des ulcères duodénaux chez l'homme suit la courbe du matériel total, mais arrive à son maximum à un groupe d'âge plus jeune, notamment entre 20 et 30 ans. La courbe des ulcères gastriques chez l'homme atteint son maximum seulement deux dizaines d'années plus tard, — la fréquence re-

discharge from the hospital. Naturally, it has not been noted whether this took place concurrently with the restoration of extension. In view of this it is understandable that the explanation of these deformities has been sought primarily in a growth disturbance. However, several workers, particularly BAUMANN in 1929, have established conclusively that the theory of a disturbance in growth is unfounded, and that the cause is to be sought in imperfect reduction. This does not, of course, mean that a sufficiently severe injury might not have an unfavorable effect on growth. But this only happens in exceptional cases.

What does a gunstock deformity signify for the patient? Apart from the cosmetic aspect, which may be called of no importance, this deformity constitutes a point of weakened resistance. Knocks and blows, transmitted by the forearm, often exert a greater strain on the medial condyle of the humerus than normally. Traction is said to entail extra strain on the lateral ligaments. Often patients exhibiting a deviation from the normal angle of more than 15 to 20 degrees report that they are sensitive to traumas to the injured arm. In the milder cases, on the other hand, the patients appear to be free from symptoms — at least during their youth.

How can one best achieve satisfactory therapeutic results? Certainly there are many ways which may lead to the goal. The difficulty is to find a technically simple and not too time-consuming method that has prospects of coming into general use. A number of different treatments have been presented during the course of years. Some workers recommend surgical reduction and immobilization. But the great majority appear to prefer conservative methods. One worker differs from the rest in that he found that the untreated cases showed the same results as the treated ones. One wonders, however, how many cases in which ideal reduction has been achieved can be found with an evident deformity as an end result.

As anatomically exact reposition as possible should be made a general requirement for reduction. This applies even more, of course, to the intra-articular fractures. In the case of surgical exposure of the fracture area, one should make sure that reduction and retention are impeccable. However, osteosynthesis of a supracondylar fracture is not always technically simple. It is often difficult to achieve the desired end without extending the intervention considerably by temporary division of the olecranon.

plaints de céphalée d'une durée allant de quelques heures jusqu'à quelques jours chez un la céphalée a durée quelques semaines après la sortie du service. L'anesthésie rachidienne offre de nombreux avantages sur l'anesthésie générale. 1 La paroi abdominale relâchée et les anses intestinales contractées facilitent l'intervention et permettent une meilleure protection du champ opératoire contre les viscères environnants. 2 On ne dépend pas de la présence d'un anesthésiste exercé, qui souvent n'est pas disponible aux heures assez irrégulières où ces opérations sont exécutées. 3 Elle est moins nuisible que la narcose si l'opération traîne en longueur, — argument qui peut peser lourd quand il s'agit de réaliser une résection. 4 Il n'est pas aussi indispensable d'importuner le malade avec l'aspiration préopératoire du contenu gastrique. — Il n'est donc pas invraisemblable qu'on puisse compter en faveur de l'anesthésie rachidienne le fait qu'aucun de nos cas de décès est dû à des complications pulmonaires (voir diagramme 8), qui est d'habitude la cause de décès la plus fréquente dans les statistiques de mortalité des ulcères perforés exécutés à l'anesthésie générale. L'anesthésie local-splanchnique combinée offre peut-être les mêmes avantages que la rachianesthésie, mais elle est plus longue et compliquée à réaliser.

### Procédés opératoires.

Nous avons employé d'habitude l'incision paramédiane droit par le corps du grand droit. L'exsudat et la fibrine sont enlevés par aspiration et par dessèchement avec des compresses imbibées de sérum physiologique. Nous n'avons pas pratiqué le lavage de la cavité péritonéale. Le drainage a été utilisé seulement dans des cas où nous suspicions la possibilité de l'insuffisance des sutures, ou en cas de péritonite très avancée. À juger d'après notre matériel, il ne nous semble pas utile de commencer systématiquement l'intervention par une incision «criss-cross» dans la fosse iliaque droite, telle que la recommandent certains auteurs, pour des raisons diagnostiques et thérapeutiques (SEMB, SCHILLING).

Le principe de la méthode opératoire était jusqu'en 1936 la suture + g e en cas d'ulcère juxta-pylorique, suture simple en cas d'ulcère gastrique. Depuis 1936 le principe a été résection si possible, autrement seulement suture. Sur le diagramme No 6 la première colonne indique la répartition des 3 méthodes



in order to provide an easily accessible operative field. In addition, the intervention should not be too prolonged, in view of the risk of infection, among other things.

The conservative methods are burdened by the difficulty of eliminating the risk of displacement toward the axis of the short distal fragment. As a rule the reduction and immobilization take place with a more or less sharply flexed forearm. Hence, any deformity will not be visible directly. It has been attempted to carry out the treatment with adhesive plaster traction and the arm straight in order to be able to supervise the angle of the elbow during the whole period of treatment. In older children, however, skin irritation with the formation of vesicles often develops owing to the relatively pronounced and protracted extension which is required. Now and then it is impossible to maintain a good fracture position during convalescence by means of the ordinary plaster bandages, due to bending and slipping. In these cases wire traction through the proximal part of the ulna has been found effective. Many workers claim that they have secured such good results with this traction treatment that they advocate its adoption as the standard method. It is advisable in this connection to allow the upper arm to hang vertically with the elbow at a right angle and the forearm in half-pronation. It is also a simple matter to arrange lateral and counter-traction if necessary.

### **Brief Summary of the Therapeutic Principles Applied at Goteborgs Barnsjukhus for the Past 15 Years.**

**Supracondylar fracture.** Simple cracks and fractures without appreciable displacement are immobilized for one to three weeks in plaster or cardboard splints. All the medium-severe and severe cases are submitted to operation with the exception of those in which bloodless reduction is easily done. Traction treatment is given in a limited number of cases. The surgical interventions are made through two incisions, one lateral and one medial. RISSLER's rustless steel nails are generally used for immobilization (fig. 1), metal wire or catgut being used in exceptional cases. The metal nails are always removed after three weeks, and movements are begun one to three weeks later.

During recent years, the apparatus described by M. Persson in 1938 has been very useful in bloodless reduction. It consists simply

nostic favorable — La répartition suivant l'âge de nos résections est la suivante 18 au-dessous de 30 ans, 17 entre 30 et 40 ans, 17 entre 40 et 50 ans, et 5 au-dessus de 50 ans. Le plus âgé avait 60 ans. Chez tous les 5 au-dessus de 50 ans le résultat était bon. L'explication de ces et d'autres résultats favorables obtenus par la résection chez des sujets âgés est qu'il s'agit de cas choisis. Ceci démontre seulement qu'on peut pratiquer la résection aussi en cas d'ulcère perforé chez des malades âgés, où on a réuni par ailleurs les conditions nécessaires pour une si grande intervention — Que l'analogie entre l'ulcus perforans et l'appendicite aiguë ne tienne pas debout, c'est ce que montrent par ailleurs les recherches bactériologiques de LOHR, BRUTT et d'autres.

3 Des cas mortels dus à des hémorragies postopératoires, provenant de l'ulcère resté en place, ont été mentionnés par de nombreux auteurs (BIRGFELDT, BRUUSGAARD, BRUTT, EICHELTER, NAUMANN, RINN). Comme déjà cité une telle hémorragie était la cause immédiate du décès No 13 de notre matériel. Pour le choix de la méthode opératoire cette éventualité doit être prise également en considération.

4 De même après les interventions palliatives on doit compter avec la possibilité de la perforation d'un 2<sup>ième</sup> ulcère dans la période postopératoire (ref. de BAGER, LOBE, SANGSTER, ZUCKSCHWERDT). Sur une de nos pièces de résection nous avons trouvé à env. 2 cm. de l'ulcère perforé un 2<sup>ième</sup> ulcère profond avec un fond mince comme un voile, qui aurait vraisemblablement perforé un des jours suivants.

D'après ce qu'on voit des faits préalablement cités, les conclusions tirées de la littérature, aussi bien que celles de notre matériel, appuyent l'opinion que la résection en cas d'ulcère perforé peut sauver des malades qui auraient péri après une intervention palliative. Ainsi on compense, ou peut être surcompense, les cas de décès qui indiscutablement doivent être mis sur le compte de la résection.

Une comparaison de la mortalité après résection pour ulcère perforé d'une part, pour ulcère à froid de l'autre, à la même clinique, peut contribuer à l'éclaircissement de la question. Dans la même période, à l'hôpital communal de Bergen, 57 résections ont été exécutées pour ulcère perforé avec une mortalité de 35 %, et 462 résections à froid ont donné 3,46 % de mortalité. Donc le risque immédiat de mort de la résection pour ulcère perforé n'est pas plus grand à notre clinique qu'en cas de résec-

of a square frame measuring 60 x 60 cm surrounded by a 25 mm steel tube. One side of the frame is equipped with a taut, broad leather strap 5 cm from the steel tube, which is intended to relieve the pressure on the thorax. This simple apparatus facilitates reduction and also provides completely dependable immobilization while plaster is being applied. The application of the frame is illustrated in figure 2. For further details, the reader is referred to the constructor's article on the subject.

Lateral and medial condylar fractures like transcondylar fractures are mainly treated surgically, usually with the help of RISSLER's nail (figs 9, 11 and 12). Only those cases lacking real dislocation are treated conservatively. The after-treatment is the same as for the supracondylar fractures.

**Medial condylar fracture.** Surgical fixation is usually done, as a rule with a RISSLER's nail, which is removed three weeks later.

### Follow-up Material.

#### Supracondylar fracture

118 cases have been followed-up. These cases are classified in table I according to function in the injured arm.

*Table I.* Under the heading, "no symptoms," are grouped all those patients who have no difficulty in doing heavy work, gymnastics and athletics. The patients in the group, "insignificant symptoms," usually find hard exertion somewhat tiring, but manage their work without difficulty, although they may occasionally have "slight rheumatic twinges" or some stiffness of the injured arm. "Appreciable functional impairment" signifies that a permanent and considerable disability hinders the subjects in their daily life.

Table I

Supracondylar fracture		No symp- toms	Insignifi- cant symptoms	Appreciable functional impairment
Conservative treatment without displacement	13	10	3	—
with displacement	26	23	3	—
Surgical treatment with displace- ment	79	63	15	1
Total	118	96	21	1

### Résultats éloignés.

Étant donné que la méthode opératoire employée n'influence pas particulièrement le pronostic de l'ulcère perforé en ce qui concerne la mortalité immédiate et les complications post-opératoires, le choix de la méthode dépend surtout des résultats tardifs qu'on peut obtenir avec les différentes méthodes

Le temps écoulé entre opération et le contrôle de notre matériel varie entre 1½ et 14 ans. Ceux qui ont été moins longtemps observés, sont surtout des réséqués, chez qui d'après ce que l'expérience a montré, les troubles éventuels surviennent relativement tôt après l'opération. Le contrôle des malades traités par la suture + g e confirme cette vieille expérience, qu'un malade gastroentérostomisé ne peut pas se sentir à l'abri avant de nombreuses années. Ainsi un malade se déclarant parfaitement bien portant 5 ans après l'opération, a dû être réopéré quelques années plus tard pour une fistule gastroduodénale. — Toutes les expériences montrent que le contrôle à l'aide de questionnaires imprimés, des malades opérés de l'estomac, a une valeur douteuse. Ainsi SALLICK en contrôlant personnellement les malades trouve 71 % d'ulcères persistants après suture, tandis que les questionnaires imprimés ont montré seulement 46 %. Nous avons donc essayé, dans la limite du possible, de convoquer les malades, et nous y avons réussi dans 80 % des cas. Là où il y avait la moindre indication, l'examen fut complété par des repas d'épreuve et par la radiologie. — Dans tout le matériel de 134 malades 15 sont morts à la suite de l'opération, 12 ont été trop récemment opérés pour qu'on puisse les prendre au contrôle, 9 sont morts plus tard, sur 5 desquels nous possédons des renseignements utilisables concernant la digestion. La cause de décès est connue pour tous les 9 malades, mais nous allons en parler seulement là où on peut la mettre en relation avec l'opération. Nous n'avons pas pu retrouver 5 malades. En tout nous avons donc des renseignements sur 98 des 107 malades que nous aurions dû examiner, c'est à dire 91 5 %. — Les malades revus sont répartis dans les catégories suivantes «guéris», «symptômes modérés» et «non guéris». Sont considérés comme guéris aussi les malades dont la seule plainte était qu'ils devenaient plus vite rassasiés qu'avant l'opération. Les malades qui ont eu un peu de météorisme dans ces derniers temps, à cause du pain noir, sont également considérés comme guéris. Le groupe «symptômes modérés» contient des malades qui à la suite d'une alimentation forte ont pu avoir des renvois et des aigreurs, ou bien ceux qui auraient été incommodés à la suite des circonstances d'alimentation spéciales de ces derniers temps. Nous y rangeons également les malades qui se sont plaints de constipation après l'opération, — dans notre matériel est notamment remarquable le nombre des constipations qui ont été améliorées ou guéries après l'opération, spécialement quand celle-ci a consisté en résection. Dans le groupe «non guéris» viennent les ma-

The only case in which a marked functional disability was present is described below

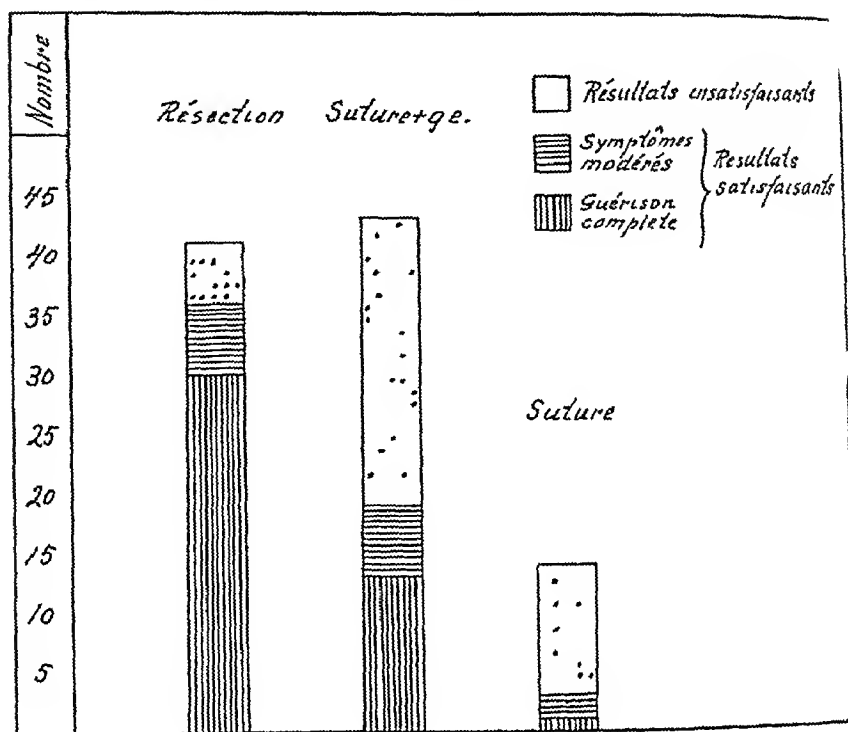
Record No 1714/1931 Maj-Britt J, born on May 14, 1925, hurt her left elbow while playing. An attempt at reduction was made under local anesthesia, after which adhesive plaster traction was applied. Meantime, the hand became cyanotic and cold. When the traction apparatus was removed and the arm was put in a splint, the circulatory disturbance disappeared completely. Two days later the condition again deteriorated. Signs of paresis of the medianus also developed. Operation revealed that the medianus nerve with the adjacent vessels had become caught on one of the fragments. Osteosynthesis with catgut was carried out. Six days later it was noticed that the extreme tips of the fingers showed blue-black discoloration, dry gangrene set in subsequently. After a further six days, slipping of the fragment with pronounced displacement necessitated a further intervention, which consisted of fixation with a RISSLER nail. About three weeks thereafter, the operative wound began to suppurate, but this condition soon cleared up. The patient was discharged after three and a half months in hospital. At that time the elbow could be flexed to 90 degrees and extended 45 degrees. The hand was cold and somewhat swollen. The fingers were held in a claw-like position. The muscles of both the upper arm and the forearm were atrophic. On after-examination eleven years later the patient was working as a shop assistant. The work was not heavy and gave her no trouble. The flexor tendons of the fingers were shortened so that full extension in the finger joints was only possible when the wrist was flexed about 30 degrees. The strength of the grasp was remarkably good. The finger tips were somewhat shorter and narrower than those of the healthy hand. The skin of the terminal phalanges was mildly atrophic. There was no impairment of sensibility. The condition was still improving.

Apart from this one case, all the end-results were good. But a large number of cases were disclosed in which the angle of the elbow was pathologically changed. As appears from table II, the outward deviations, one example of which is demonstrated in figure 3, dominated in this respect.

Not less than 45 of the 79 surgical cases and 14 of the 39 non-surgical cases exhibited malpositions. Most of the 39 conservatively treated cases were mild and hence do not lend themselves to comparison with regard to incidence.

All the roentgenograms were re-examined thoroughly, and it was found that *there was good reason to criticize the reduction in practically all the cases in which satisfactory results were not secured.* The well-reduced fractures all showed fine end results, apart from the five cases in which secondary slipping resulting in an impaired

Diagramme N° 12

*Résultats éloignés après les différentes méthodes opératoires*

le diagramme N° 12 Les résultats étaient insatisfaisants dans 12 % des cas pour la résection, 56 % pour la suture + g e, et 79 % pour la suture simple — Pour comparer nous apportons sur le diagramme N° 13 les résultats tardifs de quelques autres auteurs après opération pour ulcère perforé Nous avons choisi de préférence des auteurs qui ont contrôlé personnellement la plupart de leurs malades, et qui pour les restants ont employé des questionnaires très détaillés Le diagramme montre que les chiffres des résultats insatisfaisants de la résection varient entre 2 ou 3 et plus de 20 %, toutefois chez la plupart ils ne dépassent pas 10 % et correspondent ainsi à ce qu'on trouve en général après la résection à froid Pour les 2 méthodes palliatives le pourcentage varie entre env 25 et env 80 %, les résultats étant donc en moyenne de beaucoup moins favorables pour la suture seule que pour la suture + g e La grande variation des chiffres s'explique par le rôle important que la subjectivité des malades et des chirurgiens joue dans l'appréciation des résultats tardifs chez ces malades — En ce qui concerne la suture, on doit at-

fracture position occurred. Control roentgenograms were lacking in four cases. In four cases showing between five and ten degrees of adduction, displacement toward the axis was not present, but there was some displacement toward the periphery, which, of course, must be taken into consideration. In general, deviations of less than ten degrees could not be diagnosed definitely on the roentgenograms.

Table II

	1 Supracondylar fracture		2 Lateral condylar fracture	
	Conservative treatment	Surgical treatment	Conservative treatment	Surgical treatment
Normal elbow angle retained	25	34	11	15
Inward deviation (valgus)				
increased 5 to and including 10 deg	2	3	—	2
more than 10 " " " 20 "	—	—	—	—
" " 20 " " " 30 "	1	—	1	—
Total	3	3	1	2
Relative outward deviation (varus)				
5 to and including 10 deg	9	19	1	2
more than 10 " " " 20 "	2	15	—	1
" " 20 " " " 30 "	—	8	—	1
Total	11	42	1	4

The distal borderline of the humeral metaphysis is helpful in appraising axial displacement on the roentgenograms. Its lateral portion can generally be seen as a nearly straight line, which normally forms an acute angle  $\alpha$  with the axis of the humerus (fig. 4). The difference,  $90\text{degrees}-\alpha$ , is approximately equivalent to the physiologic inward deviation of the forearm (The method is described by BAUMANN.) In difficult cases the healthy side can be used as a basis of comparison. With this method, one can rapidly and definitely decide whether or not displacement toward the axis is present.

One might be tempted to believe that surgical intervention more easily provides exact reduction than conservative therapy. However, considerable technical difficulties are often encountered.

durch die Muskelbewegung hierin hervorgebrachten Veränderungen können sich in mannigfacher Weise untereinander kombinieren. Es ist weder möglich noch notwendig, sie alle zu untersuchen. Wir müssen uns damit begnügen, die wichtigsten Umstände zu untersuchen und die Bedeutung der so gewonnenen Resultate zu analysieren.

Bei der Erörterung des Blutdrucks und -kreislaufs in den Krampfadern und überhaupt in den Hautvenen der unteren Extremitäten kann man sich indessen nicht darauf beschränken, die erwähnten Umstände lediglich in diesen Venen zu berühren. Man muss unbedingt auch der Physiologie des *tiefen Venensystems* Beachtung schenken. Die beiden Systeme stehen nämlich durch *Vermittlung transfasziärer Gefässe* in enger Verbindung miteinander. Die Veränderungen des Blutdrucks und -kreislaufs des einen Systems rufen auch in dem anderen recht empfindlich Veränderungen hervor. *Sie bilden zusammen ein funktionelles Ganzes*. So verhält es sich sowohl bei physiologischen als auch pathologischen Verhältnissen.

Bei einer *horizontal auf dem Rücken in Ruhelage befindlichen Person* ist der Blutdruck in den Hautvenen der unteren Extremitäten niedrig. Die verschiedenen Forscher haben etwas voneinander abweichende Werte erhalten. Bei meinen eigenen Untersuchungen konnte ich bei Krampfaderpatienten Werte feststellen, die zwischen 6 und 17 cm physiologischer Kochsalzlosung schwankten. Es ist offenbar, dass der Druck nicht konstant ist. Wesentlich wirkt darauf ein, wie hoch oberhalb der Unterlage die zu untersuchende Stelle liegt. Je höher sie sich befindet, desto niedriger ist der Druck.

Bei einer *in aufrechter Stellung ruhig stehenden Person* dagegen ist der Blutdruck sowohl in normalen als varikösen Venen hoch. Hieran ist der hydrostatische Druck schuld. Das *absolute Mass des Druckes*, mittels der Punktionsmethode und dem Flüssigkeitsmanometer gemessen, ist so gross, dass es der Höhe einer Flüssigkeitssäule entspricht, die sich von der Punktionsstelle bis in den Bereich der Herzprojektion der zu untersuchenden Person erstreckt. Der Druck ist also um so grosser, je distaler die Stelle der Untersuchung ist. Auch die Länge der betreffenden Person wirkt auf sein Mass ein. Demgemäss ist es klar, dass die bei der Untersuchung verschiedener Personen erhaltenen Druckwerte sehr erheblich voneinander abweichen. Sie liefern keine geeignete Grundlage für die Anstellung von Vergleichen. Meines Erachtens



in operations in connection with the reposition of the jagged and crushed fracture ends. And if these obstacles are not completely overcome, it is found on after-examination that they have given rise to a permanent malposition.

With regard to motion in the elbow joint, it was found that pronation and supination were restricted in only three cases, in none of them more than 20 degrees. Minor limitations in flexion were common but defective extension was found less frequently. Occasionally, restricted flexion was combined with hyperextension up to 20 degrees (table III 1)

Table III

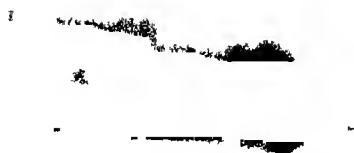
	1 Supracondylar fracture		2 Lateral condylar fracture	
	Conservative treatment (39)	Surgical treatment (79)	Conservative treatment (13)	Surgical treatment (21)
Flexion limitation				
5 to and including 10 deg	5	24	1	1
more than 10 " " " 20 "	1	30	—	1
" " 20 " " " 30 "	—	5	1	—
Extension limitation				
5 to and including 10 deg	1	6	1	3
more than 10 " " " 20 "	1	5	—	1
" " 20 " " " 30 "	—	1	1	—
60 "	—	1	—	—
Hyperextension				
5 to and including 10 "	—	10	—	—
more than 10 " " " 20 "	—	6	—	—

**Postoperative complications** At first fixation was done with only one RISSLER nail. However, on several occasions the nail slipped and the fracture with it, or else the condylar fragment rotated "around the nail." As a result, it was found necessary in four cases to insert another nail in order to secure reliable retention. From then on, bilateral fixation with two RISSLER nails was always done.

In one of the above-mentioned cases with a circulatory disturbance, a mild, transitory infection developed following a second

in die Krampfadern zurückkehrt. Wir können annehmen, dass die Verbindungsgefäße in diesen Fällen insuffizient sind. Wie grosse Drucksprünge notwendig sind, damit wir aus ihnen auf das Vorhandensein der erwähnten Insuffizienz schliessen konnten, dürfte schwer zu entscheiden sein. Man muss nämlich dessen eingedenk sein, dass der Druck während der Muskelkontraktion auch in völlig normalen Hautvenen etwas ansteigt. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine geringe »Rückstauung« des Venenblutes, weil das aus der Peripherie zufließende Blut gerade in dem Augenblick wegen des in den tiefen Venen herrschenden vorübergehend hohen Druckes nicht in dieselben einströmen kann. Es erscheint natürlich, dass auch unter den Fällen, wo tatsächlich eine Insuffizienz der Verbindungsgefäße vorliegt, quantitative Unterschiede bestehen. Ausgehend von den extremen Fällen, für welche die oben angeführten Druckwerte Beispiele sind, gibt es vermuthlich eine kontinuierliche Serie von Fällen, die schliesslich zu solchen führt, in denen die Verhältnisse annähernd an normale erinnern. — *Wichtig ist die Feststellung, dass die Aufgabe der Verbindungsgefäße zwischen den tiefen Venen und den Hautvenen ungefähr dieselbe ist wie diejenige der Klappen im Venenstamm.* Es sind gleichsam Ventile, durch die das Blut leicht in einer Richtung zu strömen vermag, die physiologisch und günstig ist. Ein Strömen des Blutes in umgekehrter Richtung dagegen verhindert sie offenbar unter normalen Verhältnissen. Wenn ein Strömen des Blutes aus den tiefen Venen in die Hautvenen bei Muskelbewegungen durch erweiterte Verbindungsgefäße möglich ist, so *ergibt sich hieraus ein neuer pathologischer Faktor* für den Blutkreislauf in den Krampfadern. Ein Teil des Blutes, das schon nach den tiefen Venen abgeflossen war, kehrt wieder von dort zurück. Es handelt sich um ein Phänomen, für das meines Erachtens die Bezeichnung »*Pendeln*« des Blutes wohl geeignet wäre. Dies Phänomen kann, je nach seinen quantitativen Massverhältnissen, mehr oder weniger störend auf den Blutkreislauf der Hautvenen einwirken. Und nicht genug damit ihre störende Wirkung *erstreckt sich unmittelbar auch auf die tiefen Venen.* Infolgedessen wird die Leistungsfähigkeit der Muskelpumpe *schwächer als zuvor.*

*Die wichtigsten pathophysiologischen Faktoren, die den Blutkreislauf in den Krampfadern bei Muskelbewegungen stören können sind folgende zwei: das Strömen des Blutes in paradoxe Richtung in der Vena saphena magna und das »Pendeln« des Blutes zwischen*



in geringem Masse vorhanden wäre. Dagegen halte ich es durchaus nicht für wahrscheinlich, dass dies in umgekehrter Beziehung zu fehlerhaften Rückschlüssen führen würde. — Recht fraglich ist es, ob man aus den bei Operationen gemachten Beobachtungen in solchen Fällen, wo die Undichtigkeit der Klappen im Beginn ist, sehr weitgehende Schlussfolgerungen ziehen kann. Bei der Operation befindet sich der Kranke ja in liegender Stellung, wobei der Druck in der Vena saphena magna recht niedrig ist. In Anfangstadien ist die Venenwand elastisch und vermag sich beim Herrschen eines niedrigen Druckes zusammenzuziehen, sodass sich die Klappen schliessen. Insbesondere ist der Sachverhalt so, wenn die Operation in örtlicher Betäubung ausgeführt wird, wobei das Adrenalin kontrahierend auf die Venenwand einwirkt. Wenn man dann beobachtet, dass die Klappen der Vena saphena magna dicht sind, braueht dies durchaus nicht zu bedeuten, dass sie es auch in aufrechter Stellung des Kranken, also wenn der Venendruck hoch ist, und ohne die Adrenalinwirkung sein würden. Man weiss ja, dass die Weite der Hautvenen auch bei einer aufrechtstehenden Person z. B. unter dem Einfluss der Temperatur erheblich wechseln kann. Ich habe sogar feststellen können, dass das Phänomen bei einer Person in der Wärme deutlich positiv, dagegen bei Abkühlung negativ ausfiel.

Ich habe das obengeseilderte Verfahren schon mehrere Jahre benutzt und verlasse mich auf dasselbe. Mir hat ein reichhaltiges Material zur Verfügung gestanden. Obgleich die Untersuchung überaus einfach ist, muss man sich doch ein wenig damit vertraut machen und Erfahrungen erwerben. Je besser man die Technik beherrscht, desto bessere Ergebnisse erzielt man. Meines Erachtens erreicht man mit ihrer Hilfe leicht genauere Ergebnisse als mit dem TRENDELENBURG'schen Versuch. — Insbesondere muss hervorgehoben werden, dass periphere Störungen des Venenkreislaufs, wie die Insuffizienz der Verbindungsgefässe, gar nicht auf das Versuchsergebnis einwirken.

*Die Bedeutung dieses ersten Versuches ist, kurz definiert, folgende:*  
 1. er erweist leicht und einfach sowie offenbar sehr genau, wie weit sich bei einer stehenden Person die zusammenhängende Flüssigkeitssäule in der Vena saphena magna erstreckt; 2. man kann aus dem Versuchsergebnis Rückschlüsse in bezug auf gewisse anatomische Eigenschaften der erwähnten Vene ziehen: ob ihre Klappen unter den Versuchsverhältnissen dicht sind oder nicht; 3. der Versuch

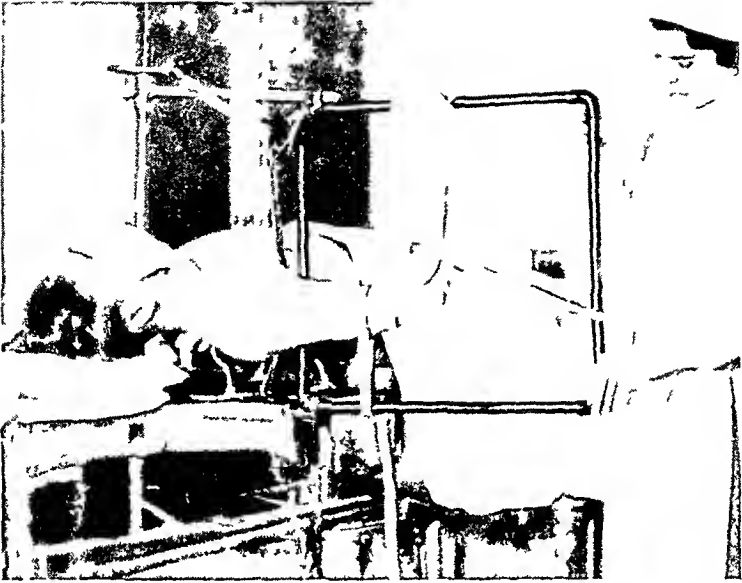


Fig. 2 (kindly supplied by Dr M PERSSON) Reduction frame for treatment of supracondylar fracture of the humerus. Felt mats reinforced with wood are placed on the arm.



Fig. 3 Cubitus varus following supracondylar fracture.

langer, seinem Charakter nach weicher ist. Wenn es aufhört, setzt in der Kontraktionsphase der Muskeln das kurze scharfere Surren ein. In zwei Fällen habe ich die Venen gelegentlich der Operation speziell an den Stellen, wo das Phänomen festgestellt worden war, exakt herauspräpariert. In beiden Fällen sah ich das aus den Krampfadern transfaszial in die Tiefe führende Gefäss, dessen Weite sogar bei dem in horizontaler Lage auf dem Tisch ruhenden Kranken erstaunlich war. — Krampfadern im Gebiet der Vena saphena parva sind ziemlich selten. An ihnen fühlt man regel-mässig das Vorquellen und die Spannung bei der Muskelkontraktion. Nur einmal habe ich ein deutliches Surrphänomen an ihnen festgestellt. Bei diesem Kranken befand sich an der hinteren medialen Fläche der Wade ein Krampfaderknäuel, das durch eine ca 5 cm lange Vene mit der deutlich sicht- und fühlbaren Vena saphena parva in Verbindung stand. Als die Krampfadern untersucht wurden, während der Kranke Gehbewegungen ausführte, fühlte man in der Kontraktionsphase der Muskeln einen deutlichen Stoss und ein Surren im Finger. Hieraus empfing man den offenbaren Eindruck, dass das Blut in dieser Phase aus der Vena saphena parva in das Krampfaderknäuel strömte, das sich gleichzeitig vorwölbte und spannte. Wenn die Vene zwischen der Krampfadergruppe und der Vena saphena parva mit dem Finger zgedrückt wurde, verschwanden die erwähnten Phänomene. Bei der Operation stellte ich späterhin fest, dass die Klappen der Vena saphena parva insuffizient waren.

Das obenbeschriebene, während der *Muskelkontraktion* an bestimmten Stellen auftretende Surren, rührt offenbar daher, dass *aus der Tiefe Blut durch die Verbindungsgefässe in die Hautvenen zurückströmt*. Wenn die Stromung hinreichend schnell ist, erzeugt sie ein mit dem Finger feststellbares Surren. *Das Phänomen erweist meines Erachtens recht positiv die funktionelle Insuffizienz der Verbindungsgefässe*. Der Beweis ist sicherer, als ihn irgend ein anderer Versuch erbringen kann. Es ist jedoch evident, dass man auf diese ebensowenig wie auf irgendeine andere Weise in der Praxis auch nur annähernd immer die erwähnte Insuffizienz nachzuweisen vermag. Die Verhältnisse sind oft zu verwickelt, die Methode ist zu ungenau. Das Strömen des Blutes erreicht anscheinend meistens keine so grosse Kraft und Geschwindigkeit, dass die von ihm erzeugte Friktion mit dem Finger feststellbar wäre. Wahrscheinlich ist doch, dass auch in den Fällen insuffiziente Verbindungsgefässe vorliegen, wo man in den Krampfadern bei

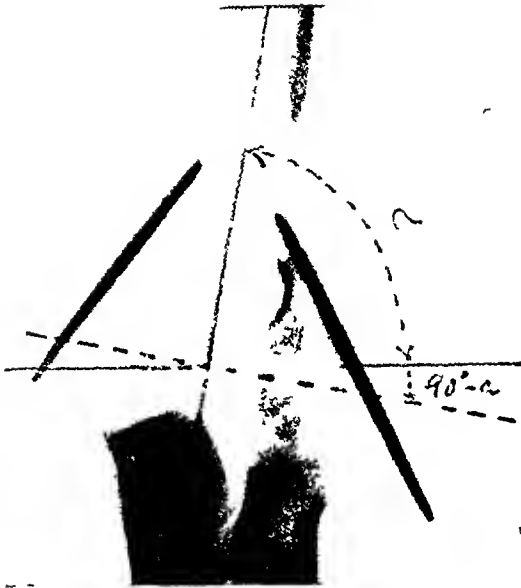


Fig 4 A well reduced fracture illustrating the normal conditions described in the text (Record No 1682/1934)

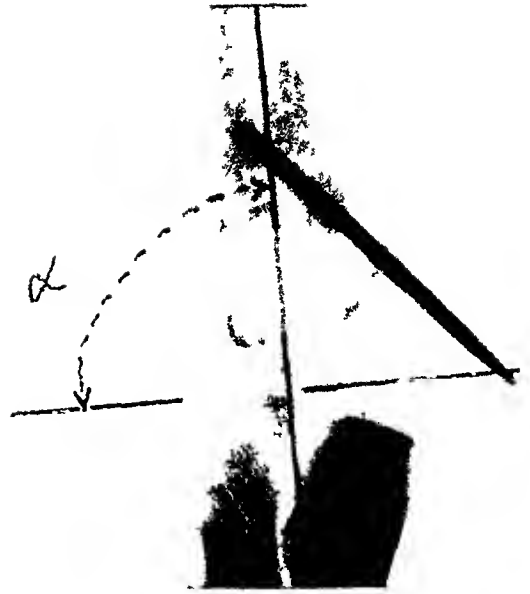
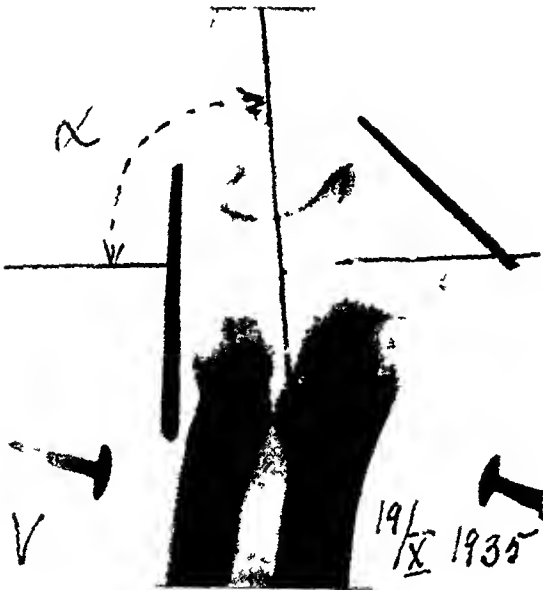


Fig 5 Following reduction the angle,  $\alpha$ , is practically 90 degrees, which in this case led to an outward deviation of 15 degrees Record No 1751/1932



6 a During treatment



6 b On after examination

Fig 6 Record No 1378/1935 Leif, born Januar 10 1929 Disturbance in growth of the ulnar condyle after supracondylar fracture

which is a sign that the valves of the vein are not tight — II The *walking test* is performed on a patient who is making movements of walking on the spot. Vena saphena magna is palpated with the fingers and in certain cases may then be felt a sensation of buzzing, which appears simultaneously with the relaxation or contraction of the muscles. The "relaxation buzz" shows that the blood in the varicose veins in this phasis of movement flows distally and besides, that it's flow in the physiological direction through the communicating vessels and in the deep veins is unhampered. The "contraction buzz" again is a positive proof of the insufficiency of the communicating vessels.

### Résumé.

L'auteur donne un aperçu des conditions concernant la pression sanguine et la circulation dans les veines cutanées des extrémités inférieures et réfère aux expériences recommandées pour l'examen clinique de personnes souffrant d'affections variqueuses. Ensuite il décrit les expériences faites par lui-même, dont il y en a deux : *l'essai du coup* et *l'essai de la marche*. — I *L'essai du coup* est pratiqué sur une personne qui reste debout. Avec l'une des mains on donne à la veine saphène interne un petit coup aigu et produit ainsi une onde de fluide qui continue dans la veine aussi loin que la colonne de fluide ininterrompue. Avec l'autre main on palpe la veine et alors l'onde de fluide est perceptible profondément dans l'intérieur comme une petite secousse, qui est un signe que les valvules ne sont pas denses. — II *L'essai de la marche* est pratiqué sur un malade qui fait des mouvements de marche sur place. On palpe la veine saphène interne avec les doigts et alors on peut sentir, dans certains cas, un bourdonnement qui se produit en même temps que le relâchement ou la contraction des muscles. «Le bourdonnement du relâchement» montre que le sang dans les varices dans cette phase du mouvement coule dans une direction distale et que son coulement par les vaisseaux de communication et dans les veines profondes ne rencontre aucuns obstacles dans la direction physiologique. «Le bourdonnement de contraction» est une preuve positive de l'insuffisance des vaisseaux de communication.



7



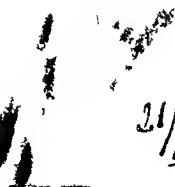
28/  
IX 1933



7 a



21/XII 1941



21/  
XII 1941

7 b



21/  
XII 1941

7 c

Fig 7 Record No 1369/1933 Pseudarthrosis after lateral condylar fracture treated conservatively

### Atiologie.

Ob die *Hereditas* bei Nierensteinen irgendwelche Bedeutung besitzt oder nicht, das durfte sich in erster Linie bei doppelseitigen Steinen, mit oft ausgesprochener Steinbildung bei chronischem Steinleiden, entscheiden lassen. Von 90 Fällen, bei welchen man diesbezügliche Angaben erhalten konnte, hatten 14 nahe Angehörige mit Nierensteinen gehabt, d. h. eine Erblichkeit von reichlich 15 v. H. Bei diesen Fällen erwiesen sich die Steine zehnmal als aseptisch — neunmal bestanden sie hauptsächlich aus Kalziumoxalat und einmal aus primärem Kalziumphosphat —, während es sich bei 4 Fällen um Staphylokokkensteine handelte. Die positiven Ergebnisse bezüglich der Heredität sind als sicher zu erachten, während die negativen Angaben wahrscheinlich oftmals weniger zuverlässig sind, Fälle mit erblicher Belastung sind daher sicherlich zahlreicher, als es dem Vorstehenden nach den Anschein hat.

In bezug auf die Atiologie ist von gewisser Seite angeführt worden, dass die *örtlichen Verhältnisse im Bereich der Harnwege* bei einseitigen Steinen eine grossere Rolle spielen sollen, während bei doppelseitigen das Problem unter allgemeineren Gesichtspunkten zu betrachten wäre. Die folgende Tabelle gibt über die örtlichen Verhältnisse sowie diejenigen Erkrankungen der Harnwege Aufschluss, welche vor der Entwicklung doppelseitiger Steine bestanden hatten.

Tab 4.

Hydronephrosis bilateralis	6	Ureterstenose	3
Hydronephrosis unilateralis	5	Ureterocele (ein Fall von Zysten nieren)	2
Hypertrophie prostatae	5	Doppelte Nierenbecken, evtl	2
Carcinoma prostatae	1	Ureteren	2
Blasenhalssklerose	1	Früher Gonorrhoe, evtl Harn	9
Blasenpapillom	1	rohrenstriktur	1
Cystopyelitis	13	Traumatische Harnrohrenstriktur	1
			Sa 49 Fälle

Bei nicht weniger als  $\frac{1}{3}$  der Fälle haben also Veränderungen und frühere Erkrankungen im Bereich der Harnwege mit Bedeutung für die Entstehung von Steinen vorgelegen. Stauung und Infektion spielen hier die grösste Rolle. Von den Hydronephrosen, welche ja zahlreich vertreten sind, wurden nur die kongenitalen berücksichtigt, somit nicht diejenigen, welche sich sekundär zur Steinbildung in den Nieren oder Harnleitern entwickelt hatten. Die Prostatahypertrophien bilden auch in der Beziehung eine be-

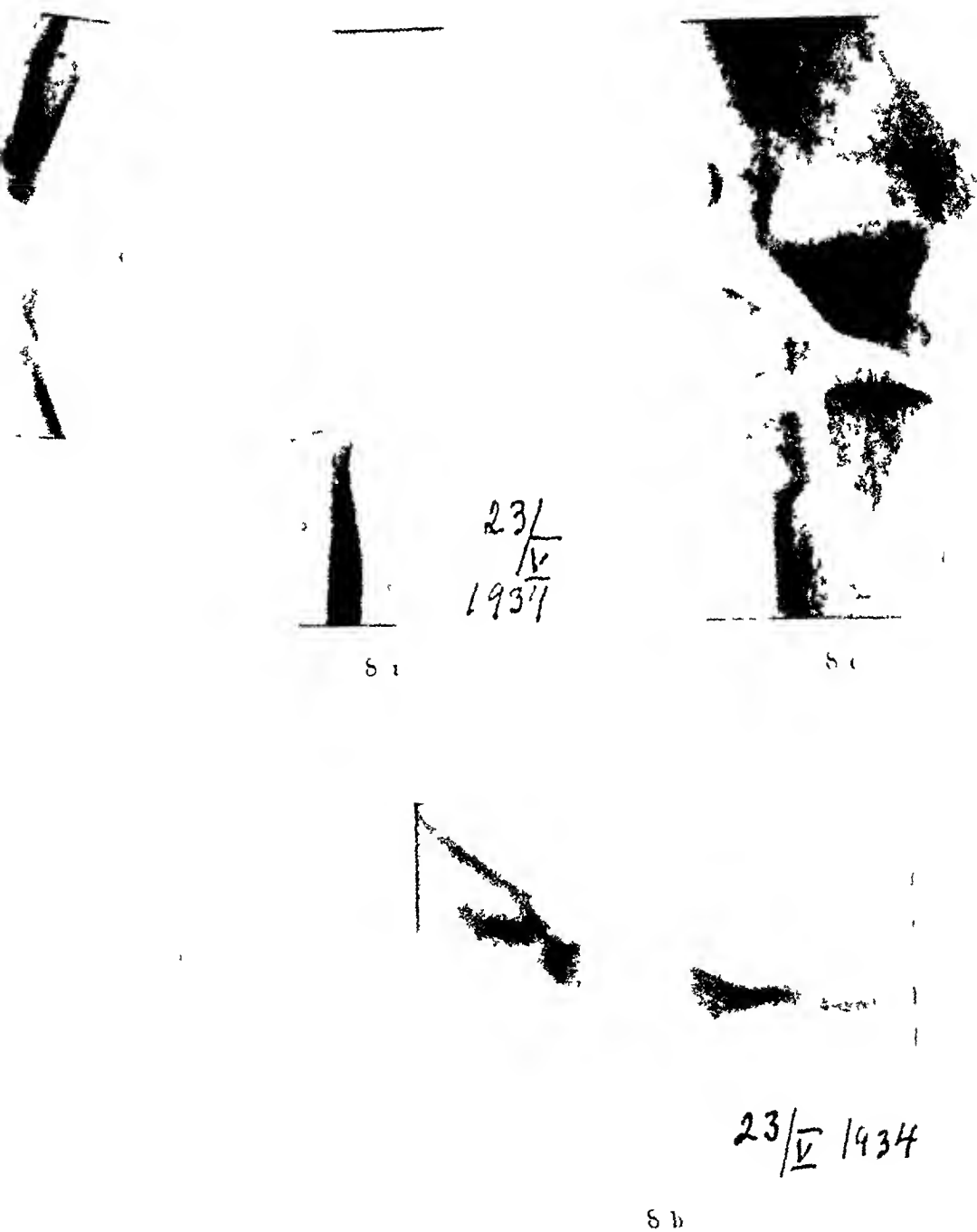


Fig 8 Record No 652/1934 Internal condylar fracture with slight displacement treated conservatively and resulting in pseudarthrosis

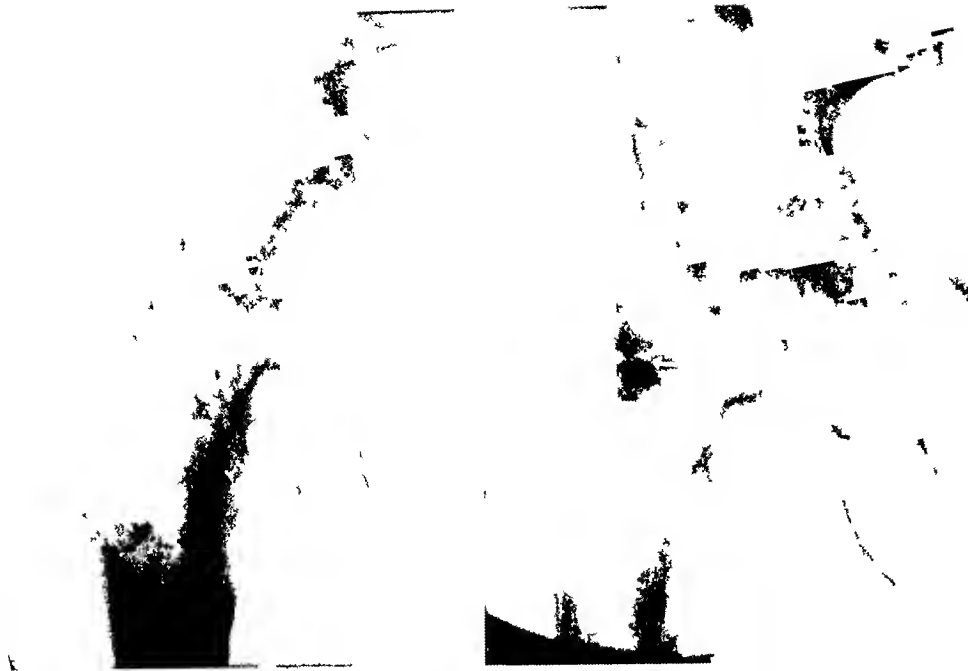


Fig 2 a Advanced osteo arthritis of the showing severe destruction of the cartilage Sclerosis in the areas adjoining the joint A lip shaped outgrowth is visualized at the upper acetabular rim

Fig 2 b Partial intra articular, supplemented by juxta articular, arthrodesis Picture taken five months after operation Consolidation is in progress The lower end of the juxta articular bridge has not yet become firmly fused



Fig 2 c Picture taken 2 1/2 years after operation Complete osseous ankylosis, with an even, bridging structure, and fusion of the juxta articular transplant, have taken place

KARLÉN Arthrodesis in Osteo-Arthritis of the Hip

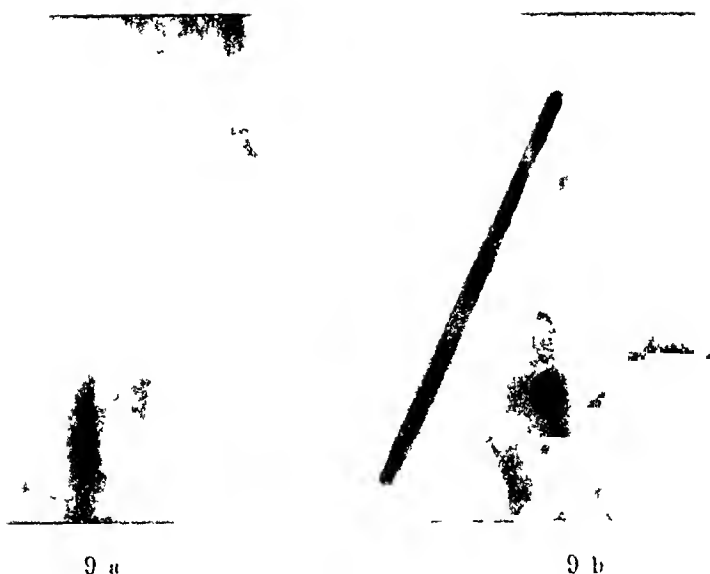


Fig 9 Record No 730/1935 Avulsion of the lateral condyle with rotation of the fragment one half revolution Fixation was done with a Risser nail

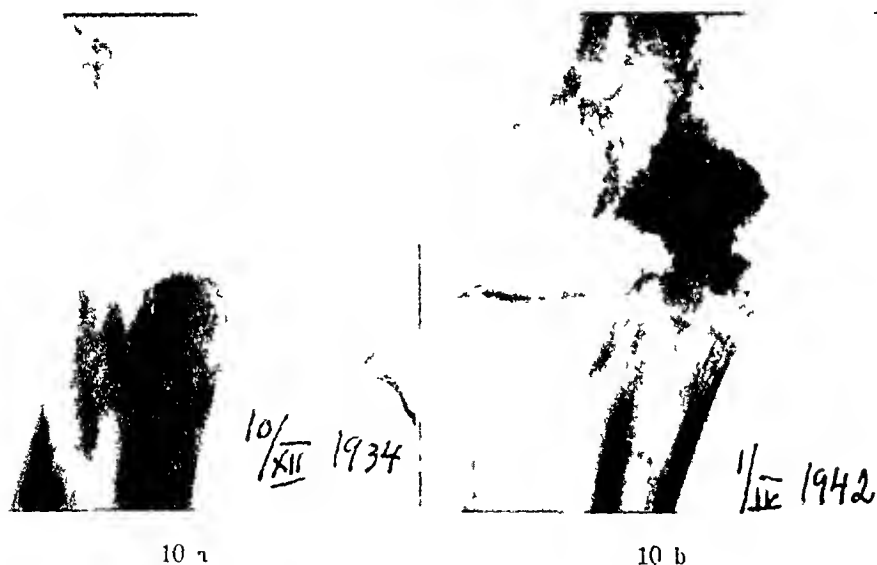


Fig 10 Record No 1546/1934 Note fine reconstruction of the condyle which had formed a sequestrum as the result of infection

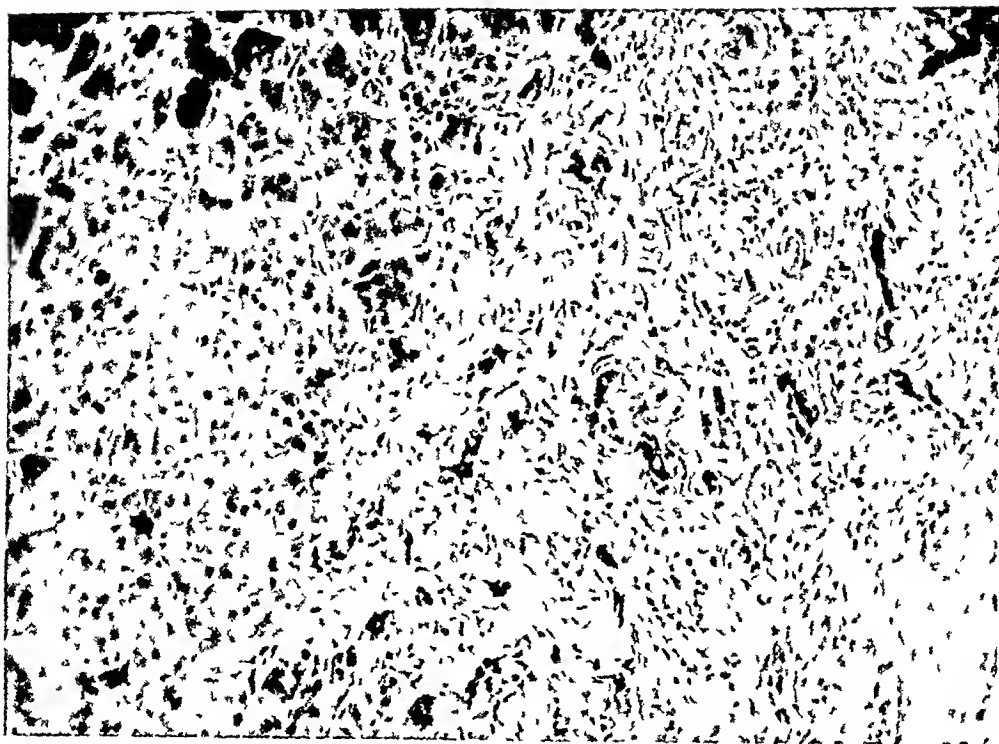


Fig No 1 Coupe du foie modifié par la cirrhose biliaire (Cas I) Il n'y a que de tout petits canaux biliaires (Agrandissement env 110 fois)

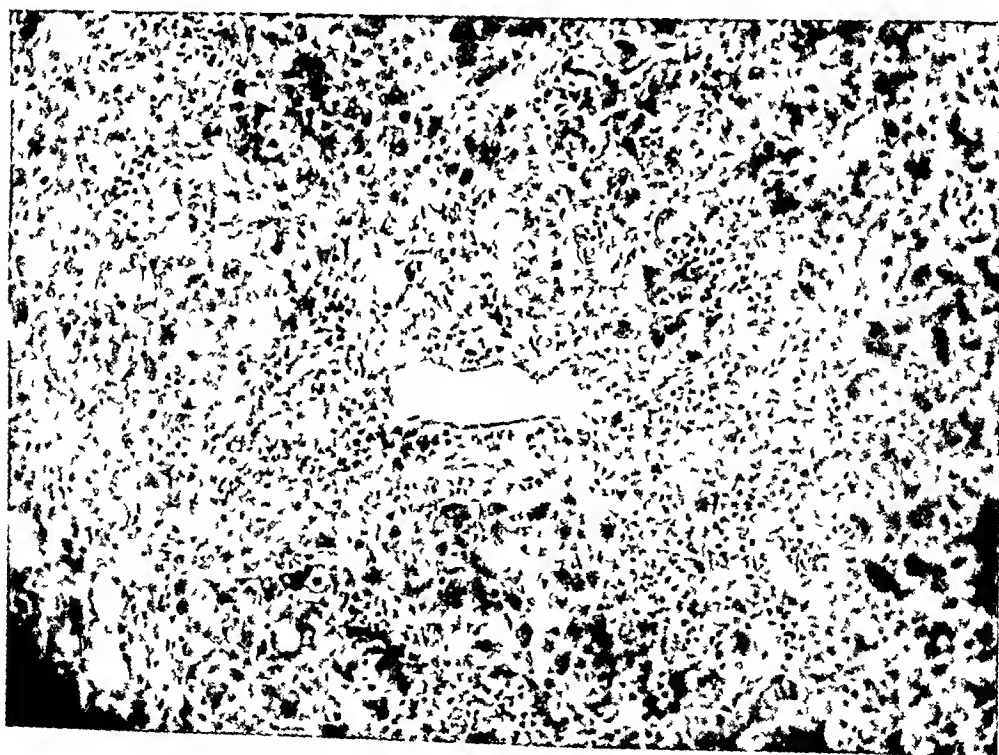


Fig No 2 Coupe du foie avec grande espace porte sans canaux biliaires Légère augmentation du tissu conjonctif Hémopoïèse active (Cas II) (Env 110 fois)

DAHL-IVERSEN et GORMSEN L'occlusion congénitale des voies biliaires

corrective intervention. With this exception, convalescence was always completely uneventful.

**Disturbances in growth.** The abnormally rapid development of the bony nuclei, often mentioned as a sequel of the injury in question, was observed in several cases. Only one patient exhibited a definite inhibition of growth. The fracture in this case did not deviate in any respect from the usual, medium-severe type. Fixation was done with two RISSLER nails. The medial nail, which was placed very near the surface, loosened and had to be extracted after eleven days. After-examination more than six years later revealed the arm to show an *outward deviation of 20 degrees as compared with the healthy side*. This, however, can be explained by the displacement toward the axis, as appears from figure 6. The strength and motion of the elbow joint were good, but the elbow was sensitive to knocks and blows. Roentgen examination disclosed retarded development of the ulnar condyle. The nucleus of the trochlea was very dense (indicative of a disturbance in circulation?).

To summarize, the following may be said with regard to the supracondylar fractures. Very good functional results were obtained with the surgical method. Rustless steel nails provide suitable material for osteosynthesis. The forearm must be immobilized in half-pronation even after osteosynthesis because there is still a certain risk of slipping. It can probably be said that epiphyseal injury with appreciable growth impairment occurs no more often following surgical fixation than after conservative therapeutic methods. As far as the causes of changes in the angle of the elbow are concerned, faulty reduction has once more been shown to be practically the only factor which need be taken into consideration. Despite surgical reduction and fixation, a pathologic elbow angle has been observed in a rather large number of cases. In view of the fact that the conservative methods also yield very good functional results, operation can, therefore, not be recommended without reservation as the standard method, but should be saved for the stubborn cases.

#### Lateral condylar fracture

After-examinations were conducted in 34 cases. These cases are classified in table IV according to the same principles followed in table I.

Characteristic of this type of fracture is the tendency toward pseudarthrosis of the cases treated conservatively. Two of the

manent jacket made of cloth or leather with metal reinforcements. However, he is advised to lay aside this brace as soon as his condition permits and to use it only if the symptoms return or when doing particularly heavy work.

In connection with the kinesitherapy in the out-patient department, the patient is taught a series of exercises that he can later do at home every day. The series does not include acute flexion or stretching of the spine; extreme movements of this kind may produce a recurrence of the pain.

The social welfare of the patient is one of the most important aspects of this treatment (WALDENSTRÖM). We try to arrange things so that the patient is spared heavy physical work. Persons with degenerated lumbar disks are not suited to work at ditch-digging, wood-cutting or in stone quarries. Our almoner investigates the patient's working conditions, and, if necessary, arrangements are made to find other more suitable work for him or to have him taught a new trade. Advice should also be given as to the conduct of the patient's spare time. Otherwise it may happen, for example, that a clerk whose work is far from physically strenuous, strains his spine by heavy work in his garden. The patients should be advised to do regular mild gymnastics and other exercise, but warned against sudden and violent spinal exertion.

It is frequently impossible to alter a patient's working conditions, even when they are highly unsuitable for his spine. In this type of case a permanent brace is advisable.

A permanent brace is generally not prescribed until it has been ascertained through a trial period with a plaster jacket that this type of support relieves the symptoms. In very severe cases a permanent brace can sometimes be adopted from the outset in order to save time and traveling costs for the patient.

If the above conservative treatment does not give results, all that remains is surgical treatment with synostosis of the vertebral arches immediately above and below the degenerated intervertebral disk (fusion). This type of operation was done in only two cases in this material, both times successfully. At present the surgical treatment is being given more and more often at our hospital, but our experience is still too limited to justify a detailed report in this connection.

In general we have succeeded with conservative treatment in relieving our patients' symptoms. Only 4.7 per cent of the 144 cases given gymnastic or brace therapy remained unimproved,



Table IV

Lateral condylar fracture	No of cases	No symptoms	Insignificant symptoms	Appreciable functional impairment
Conservatively treated	13	9	2	2
Surgically treated	21	17	4	—
Total	34	26	6	2

13 cases, all of which can be called mild, resulted in pronounced pseudarthrosis

Record No 1369/1933 Gunnel S, born October 15, 1930, injured her right elbow on falling from a chair. She was treated with traction. Exact reduction was not secured (fig 7 a), but surgical fixation was considered unnecessary. After-examination about eight years later revealed an increase of 25 degrees in the normal inward deviation of the injured elbow. The patient was free from pain and had fairly good strength in the arm, but was troubled somewhat by instability in the joint. Roentgen revealed pseudarthrosis (fig 7 b).

Record No 652/1934 Gunhild S, born on August 15, 1929, injured her left elbow while playing on May 13, 1934. There was slight displacement of the lateral condyle (fig 8 a and 8 b). The elbow was immobilized at a right angle in a cardboard splint. On after-examination on December 17, 1941, the patient complained of pain and weakness in the arm. The normal inward deviation of the elbow joint was increased five degrees. The motion was good (for roentgen picture see figure 8 c).

Here we have two small children in whom apparently mild fracture of the lateral condyle of the humerus led to the formation of a pseudarthrosis. The understanding of this risk in conservative treatment has led to the surgical methods being increasingly used in this type of fracture, even in mild cases. Frequently operation has become necessary due to the condylar fragment having rotated one-half revolution and come to lie with the fracture surface laterally (fig 9).

The question of whether the fragment should be extirpated or attached in place appears to be of subordinate importance. The end results were good in all our surgical cases. In none of them was extirpation necessary. Workers who recommend extirpation as the standard method claim that it gives good results. An intra-articular intervention of this kind must be carried out rapidly in order to reduce the risk of infection to a minimum. In this

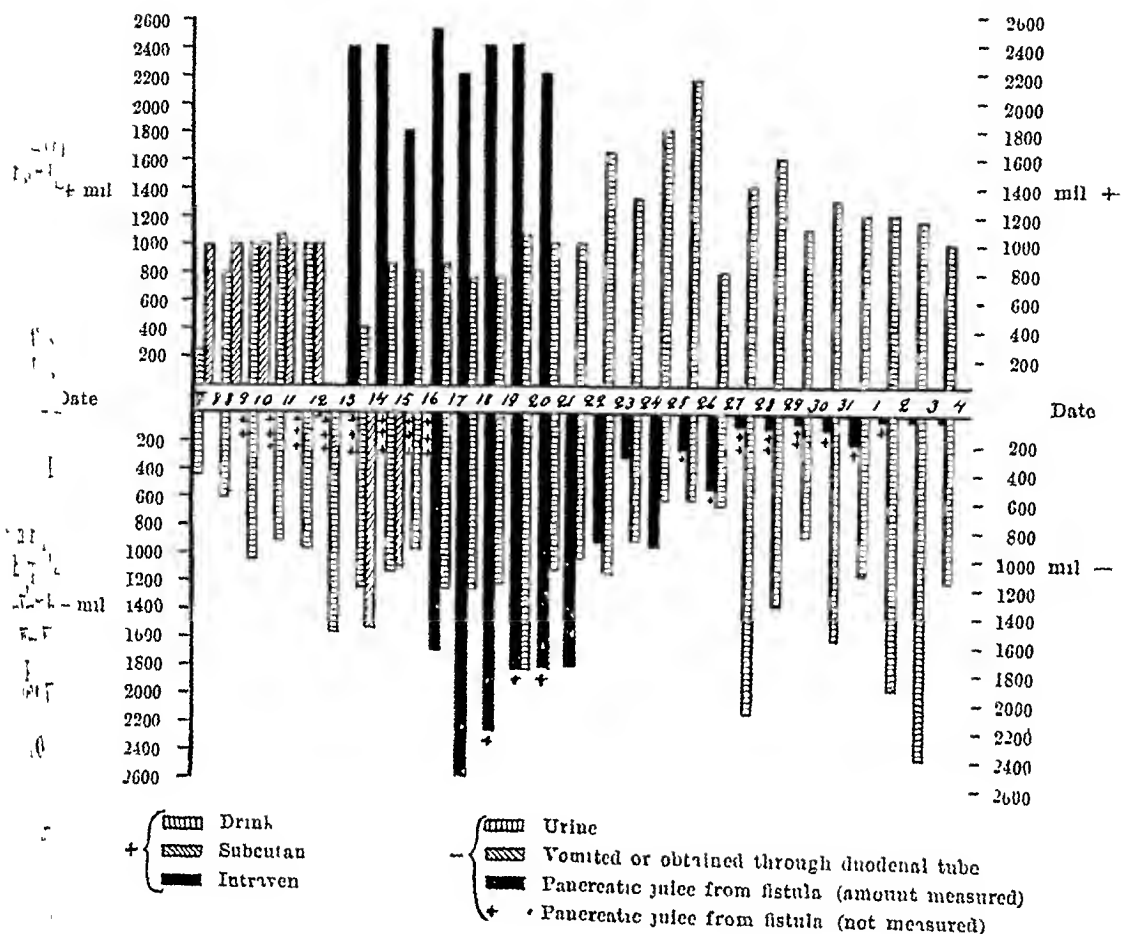


Fig 1 Diagram of fluid balance

given subcutaneously in obliquely lined columns and those given intravenously in black columns, on the minus side the amounts of urine are shown in horizontally lined columns, the amounts vomited or collected with a tube from the stomach with obliquely lined columns and the pancreatic juice collected from the fistula with black columns. To these columns are added +, ++ and +++ for approximate but not measurable amounts of pancreatic juice which ran out beside the catheter. Among other things, this diagram gives striking proof of how the administration of large amounts of fluid intravenously was followed by the copious secretion of pancreatic juice. It must be remembered, however, that a number of important factors could not be visualized in the diagram, such as perspiration, leaking in the bandage and perhaps retention of fluid in the tissues.

It was discussed whether to transfer the pancreatic juice to the stomach through the duodenal tube and thereby strengthen the patient for an operation. However, at this time most of the secretion began to issue at the side of the catheter. It also began to decrease

connection, it is naturally preferable to remove the fragment, if reduction is found to be really difficult, than to run into danger through unnecessarily prolonged manipulation. All experience in the field shows that the defective condyle regenerates quickly.

It appears from table II that pathological changes in the angle of the elbow occur much less frequently in this type of fracture than in supracondylar fractures. Impairment of growth was not demonstrable in a single case. Nor were pronation or supination found to be limited in any case. Limitations of flexion and extension were found in exceptional cases, as appears from table III. 2

**Postoperative complications** An infection developed in the operative wound in one case.

Record No 1546/1934 Karl-Erik G., born on May 10, 1929, hurt his arm on November 18, 1934, in a fall from a height of two meters. Surgical reduction was carried out due to a displacement of the lateral condyle, catgut being used as fixation material. Pharyngitis and acute tracheobronchitis with fever developed three days after the operation. The operative wound began to suppurate on November 27. The infection and sloughing of sequestra from the condylar fragment continued for about one month. On discharge on January 9, 1935, the wound was healed. The arm could be flexed 90 degrees. Extension was restricted ten degrees. On after-examination on December 17, 1941 the patient was free from symptoms. There was no malposition of the arm. The motion was unrestricted. The strength was excellent. The roentgenograms revealed the condyle to be beautifully reconstructed (fig 10).

There is, of course, the possibility that the wound infection originated in the postoperative infection in the respiratory passages. But it is impossible to express any final opinion on this point. The course of the operation offered no unusual features. Fortunately, the end result was very good.

**Myositis ossificans** appeared after fracture resulting from dislocation in one case, but the symptoms soon subsided.

#### **Medial condylar fracture**

After-examinations were conducted in three cases. All of them had been submitted to surgical interventions with ideal results. Conservative treatment was out of the question because of rotation of the fragments (fig 11).

#### **Transcondylar fracture**

Three cases were followed up. Bloodless reduction was done with good results in one of them. The other two were treated surgically, one of them with ideal reduction and perfect end results, the

die unmittelbar unter diesen liegende Submucosa. Diese eigentümliche Beschränkung auf die Papillen selbst unterscheidet die Krankheit von den eigentlichen Lymphangiomen. Das ganze Bild bei *Lingua papillo-cystica* gleicht nicht dem bei einem wirklichen Tumor, sondern erinnert mehr an eine Missbildung; man kann sagen, dass eine gewisse Ähnlichkeit mit Elephantiasis vorliegt. Zeichen von Bösartigkeit oder Übergang zu solcher sind niemals festgestellt worden.

Die wenigen veröffentlichten Fälle — im ganzen etwa zehn — verteilen sich gleich auf beide Geschlechter. Typisch ist, dass sämtliche Patienten Kinder oder Jugendliche waren. Die allerjüngsten Lebensalter sind jedoch unter den in der Literatur mitgeteilten Fällen nicht vertreten. Man hält es für zweifellos, dass es sich um ein kongenitales Leiden, eine Anomalie der Lymphdrüsenentwicklung, handelt. Auf diese anomale Erweiterung und Zystenbildung folgen dann sekundäre Veränderungen infolge mechanischer oder entzündlicher Reizung. Als ein Zeichen hiervon finden sich so gut wie immer ziemlich reichliche Zellanhäufungen im Bindegewebe um die Zysten. Unter diesen Zellen treten besonders Rundzellen und eosinophile Leukozyten hervor.

In dem ersten von DOLLINGER beschriebenen Fall verursachte die Zungenveränderung keine Beschwerden, und therapeutische Massnahmen wurden auch nicht getroffen. In den übrigen Fällen bestanden entweder Schmerzen, oder die tumorartige Vergrößerung der Zunge bereitete dem Patienten Beschwerden beim Kauen oder Sprechen, so dass chirurgische Behandlung notwendig wurde. Wenn Schmerzen vorlagen, scheinen dieselben das dominierende Symptom gewesen zu sein und nicht bloss in Empfindlichkeit bei Berührung oder Bewegungen der Zunge bestanden, sondern auch spontanen Charakter gehabt zu haben. Mehrere Patienten konnten wegen Empfindlichkeit der Zunge nur flüssige Nahrung zu sich nehmen. Bisweilen bestand abnorme Salivation und oft schlechter Geschmack im Mund. Der Geschmackssinn scheint in keinem Fall beeinträchtigt gewesen zu sein, sondern hat sich auch bei genauer Untersuchung als intakt erwiesen. In manchen Fällen war das Bild von periodisch auftretenden Blutungen beherrscht, die durch Zerreißung der oberflächlichen kleinen Hohlräume infolge mechanischer Reizung entstanden. Solche Zerreißungen treten vor allem in den fungiformen Papillen auf, deren normalerweise vorhandene kräftige Verhornungszone bei dieser Erkrankung so gut wie vollständig fehlt.

other with slight displacement and a permanent limitation of flexion of about 45 degrees as sequelae

**Osteochondritis dissecans** In the first of the above two surgical cases the patient exhibited symptoms of locking nine years after the trauma. This was corrected by extraction of a joint mouse. Figure 12 illustrates this case before and after reduction.

#### Medial epicondylar fracture

31 cases were followed up. More than 17 per cent exhibited complete dislocation of the elbow joint. The epicondylar fragments had been fixed in place with RISSLER nails in all but five cases. In two of these five the displacement was insignificant and was treated conservatively. In the remaining three the epicondyle was extracted. The end results were excellent. Only three of the patients exhibited some stiffness in the arm and restrictions in extension of 10 to 20 degrees. These symptoms may well have been due to the dislocations which complicated the fractures.

**Postoperative complications** Mild ulnar paresis developed in one case but was remedied by the removal of nodules of scar tissue which had encroached on the ulnar nerve.

One of the points in favor of operation in these fractures is that the intervention is technically a very simple one. In addition, it provides good fixation of the torn capsule and ligaments. Surgery is even more strongly indicated in the not unusual cases in which the fragment is wedged in the joint.

### Summary

After-examinations have been carried out in 189 cases of fracture of the lower end of the humerus in children. The majority had been treated surgically. Fixation had as a rule been done with RISSLER nails, which were found to be highly efficient. The nails were invariably extracted after three weeks. Catgut is not a reliable material for osteosynthesis.

**Supracondylar fracture** Two thirds of the cases were treated surgically. The forearm had to be immobilized in half-pronation even after osteosynthesis because of the ever-present risk of slipping. The surgical method gave very good functional results, but a large number of patients were found with cubitus varus or, in exceptional cases, with cubitus valgus.

annehmen darf, dass ein Teil derselben auch ohne Operation auszuheilen vermag, wie auch mein Fall, der zu diesem Aufsatz Veranlassung gegeben hat, nämlich dann, wenn sich die betreffenden Gewebe nach dem Abklingen der Pankreatitis erholen und ihr Resorptionsvermögen wiederhergestellt wird. Natürlich darf man auch in solchen Fällen die Operation nicht so lange aufschieben, dass aus dem Anwachsen der Pseudozyste eine Rupturgefahr oder ernstere Störungen in der Funktion der Nachbarorgane entstehen.

Was dann die anzuwendende Operationsmethode betrifft, so ist es wegen der Andauungsgefahr vielleicht am vorsichtigsten, von Anastomosenoperationen abzusehen, wie es KARIKA verlangt hat, und sich mit der klassischen Marsupialisation nach GUSSENBAUER zu begnügen. Dagegen kann man in hierzu geeigneten Fällen wohl die Jedlickasche Operation heranziehen, weil hierbei nur eine stark verkleinerte Restfläche der Andauung ausgesetzt bleibt.

Als Zusammenfassung des Obigen stelle ich also fest: *Die Pseudozysten des Pankreas haben sehr grosse Möglichkeiten, spontan zu heilen. Deshalb soll man nicht allzu früh zur Operation eilen sondern abwartend den eigenen Heilkräften der Natur Zeit zur Wirkung lassen und erst dann operieren, wenn die Pseudozyste nicht von selbst mit dem Wachsen aufzuhören scheint, aber doch immer operieren, bevor sie durch ihre Grösse ernstere Funktionsstörungen ihrer Nachbarorgane verursacht. Ebenso müssen Pseudozysten operiert werden, die zwar zu wachsen aufgehört haben aber anscheinend nicht anfangen, sich zu resorbieren. In dazu geeigneten Fällen ist die Jedlickasche Operation anstatt der Marsupialisation heranzuziehen.*

### Zusammenfassung.

Verf. berichtet über eine von ihm konservativ behandelten schweren Pankreatitisfall, bei dem die anschliessend entstandene Pseudozyste ebenfalls ohne Operation heilte. Er prophezeit eine Zunahme der leichten Pseudozystenfälle infolge des Übergangs zur konservativen Behandlung der Pankreatitiden. In Begründung seines Standpunktes empfiehlt er, auch bei diesen erst eine eventuelle Spontanresorption abzuwarten, anstatt gleich zur Operation zu eilen. Die letzterwähnte ist jedoch in solchen Fällen auszuführen, wo der Zustand des Patienten keine Besserung erfährt, und wo das fortgesetzte Wachstum der Pseudozyste eine Rupturgefahr oder Störungen in der Funktion der Nachbarorgane verursachen könnte.

With regard to the etiology of the pathologic changes in the angle of the elbow, the investigation revealed that faulty reduction is the only factor to be reckoned with. Surgical osteosynthesis is occasionally attended by considerable difficulty in securing good reduction. Hence, in view of the excellent results yielded by some conservative methods, operation cannot be recommended unreservedly as the standard method, but should be saved for the truly rebellious cases.

*The necessity for a high standard of reduction cannot be over-emphasized.* A very useful method of interpreting the roentgenograms is mentioned.

**Lateral condylar fracture.** Over 60 per cent of the cases were submitted to surgical interventions. In none of them was extirpation of the fragment found necessary. The results were very good. In view of the risk of pseudarthrosis with conservative treatment, surgical reduction with fixation is suggested in all cases in which perfect reduction has not been secured.

**Medial condylar fracture and transcylar fracture.** Due to the necessity for exact reduction in the intra-articular fractures, osteosynthesis (or extraction of the fragment) is inevitable in most of these cases, and good results can be reckoned upon.

**Medial epicondylar fracture.** With osteosynthesis, immediate repair of the torn capsule and ligaments is achieved by a technically simple manoeuvre. The end results are good. In general there is no reason to extract the fragment.

### Zusammenfassung.

Verf. hat an 189 Frakturen des unteren Humerusendes bei Kindern Nachuntersuchungen vorgenommen. Zur Fixation waren gewöhnlich kostsichere Stahlstifte (Rissler-Stifte) zur Verwendung gekommen, die sich sehr gut bewahrt haben. Diese Stifte waren konsequent nach 3 Wochen extrahiert worden. Katgut ist als Osteosynthesematerial ungenugend.

*Fract. supracondyl.*  $\frac{2}{3}$  der Fälle wurden operativ behandelt. Der Vorderarm muss auch nach der Osteosynthese in »halber Pronation« fixiert werden, da trotz allem die Gefahr eines Abgleitens vorliegt. Mit dem operativen Verfahren war ein in funktioneller Hinsicht sehr gutes Resultat erzielt worden, doch sah

man eine grosse Anzahl Patienten mit Cubitus varus oder ausnahmsweise hypervalgus. Inbezug auf die Aetiologie des pathologisch veränderten Ellenbogengelenkwinkel hat die Untersuchung gezeigt, dass mangelhafte Reposition der einzige Faktor ist, mit dem in Wirklichkeit zu rechnen ist. Bei der operativen Osteosynthese begegnet man manchmal grossen technischen Schwierigkeiten bei der Schaffung einer korrekten Reposition. Angesichts der ausgezeichneten Ergebnisse, die auch mit gewissen konservativen Methoden erzielt werden, ist die Operation deshalb nicht vorbehaltlos als Normalmethode vorzuschlagen, sondern sollte nur bei den wirklich widerspenstigen Fällen Verwendung finden. Die Notwendigkeit hoher Forderungen inbezug auf die Reposition kann nicht genug hervorgehoben werden. Es wird eine sehr verwendbare Methode zur Beurteilung der Röntgenbilder erwähnt.

*Fract condyl lat.* Über 60 % wurden operiert. In keinem einzigen Falle brauchte man zu einer Exstirpation des Bruchstückes zu greifen. Sehr gute Ergebnisse. Im Hinblick auf die nachgewiesene Pseudarthrosegefahr bei konservativer Behandlung, wird für alle nicht völlig ideal reponierten Fälle blutige Reposition und Fixation vorgeschlagen.

*Fract condyl med. Fract diacondylica.* Auf Grund der Notwendigkeit exakter Reposition bei den intraartikulären Frakturen, durfte man in der Mehrzahl der Fälle zu Osteosynthese (oder Exstirpation des Bruchstückes) gezwungen sein, wobei man auf ein gutes Ergebnis rechnen kann.

*Fract epicondyl med.* Mittels Osteosynthese erreicht man durch einen technisch einfachen Eingriff sofortige Wiederherstellung des zerrissenen Kapsel- und Bänderapparates. Gute Endergebnisse. Es liegt im allgemeinen kein Grund vor, das Bruchstück zu entfernen.

## Resumé

L'auteur a réexaminé 189 cas de fractures de l'extrémité inférieure de l'humerus chez des enfants. La plupart avaient été traitées opératoirement. Pour leur contention on avait, dans la règle, utilisé des fiches d'acier inoxydable (fiches de Kissler) qui se montrèrent très pratiques. On les avait systématiquement enlevées au bout de 3 semaines. Le catgut est un matériel d'ostéosynthèse insuffisant.



*Fractures sus-condyliennes* Les  $\frac{2}{3}$  des cas furent opérés L'avant-bras doit être fixé en «demi-pronation», même après osteosynthèse, vu qu'il existe malgré tout un risque de glissement Par la méthode opératoire on a obtenu de très bons résultats fonctionnels, mais on a rencontré un grand nombre de sujets avec un cubitus varus, et exceptionnellement d'autres avec un coude en valgus exagéré Quant à l'étiologie de ces modifications pathologiques de l'angle cubital l'examen a montré qu'en réalité une réduction défectueuse est le seul facteur avec lequel il faille compter Lors de l'ostéosynthèse opératoire on se heurte parfois à de grandes difficultés techniques pour obtenir une réduction correcte Au vu des excellents résultats qu'on obtient aussi avec certains procédés conservateurs on ne saurait proposer sans réserve aucune l'intervention sanglante comme méthode de choix, mais on doit au contraire la réserver aux cas vraiment rebelles On ne saurait trop souligner la nécessité d'être très exigeant en ce qui concerne l'exactitude de la réduction L'auteur mentionne une méthode très pratique d'interprétation des images radiologiques

*Fractures du condyle externe* Plus de 60 % des cas furent soumis à l'opération Dans aucun il ne fallut recourir à l'extirpation du fragment Les résultats sont très bons En regard au risque démontré de pseudarthrose inhérent au traitement conservateur, l'auteur propose de recourir à la réduction sanglante et à la fixation dans tous les cas qui n'ont pas été réduits d'une façon absolument idéale

*Fractures du condyle interne, fractures intra-condyliennes* A cause de la nécessité d'une réduction exacte dans les fractures intra-articulaires on est acculé dans la plupart des cas à l'ostéosynthèse (ou à l'extirpation du fragment), grâce à quoi on peut escompter un bon résultat

*Fractures de l'épitrachée* Par l'ostéosynthèse on récupère immédiatement, au prix d'une intervention de technique facile, l'intégrité de l'appareil capsulaire et ligamentaire déchiré Les résultats définitifs sont bons En général il n'y a pas d'indication à extirper le fragment

### Bibliography

- ALLENDE, JUAN M Rev Chir Buenos Aires 1933 12 834 (abstr) —  
 AVELLAN, W Acta Chir Scand 1933 73 suppl 27 — BAUMANN, E  
 Bruns' Beitr z Klin Chir 1929 146—148 p 1, 369 and 84 — BERGEN-  
 FELD, E Acta Chir Scand 1932 71 — BERGENFELDT, E Acta Chir

Scand 1933 73 suppl 28 — BOHLER, L Die Technik der Knochenbruchbehandlung VI Aufl 1938 — BREWSTER, A II and MEIER, KARP Surg Gynec Obstet 1940 71 643 — EDEBERG, E Hygiea 1934 96 — ELIASON, ELLRIDGE and J P NORTH Am Journ Surg 1939 44, 88 (abstr) — FELSENRICH, F Arch f Orthop u Unfallchir 1931 29 — FELSENRICH, F Zbl f Chir 1934 61 1713 — GELJROT, W Acta Chir Scand 1932 71 253 — VAN GORDER, G W Surg Gynec Obstet 1939 71 — KLAGES, F Dtseh Med Wsehr 1932 1, 810 — MACLENNAN, A Surg Gynec Obstet 1937 64 447 — MATTI, H Die Knochenbrüche und ihre Behandlung 1931 — PLRSSON, M Surg Gynec Obstet 1937 65 542 — ROBERTSON, D E Am Journ Surg 1938 39 327 (abstr) — SEVER, J W N Engl Journ Med 1929 200 745 (abstr) — SIRIS, I E Surg Gynec Obstet 1939 68

---

## Le Choc de Sevrage thyroxinien des Thyroïdectomisés.

Par

JACQUES MAHAUX

---

La thyroïdectomie subtotale, en un temps, d'hyperthyroïdiens parfaitement préparés n'est, en général, suivie d'aucune réaction alarmante. On assiste à une poussée thermique banale, avec accélération du pouls, comme après toute intervention chirurgicale. Il arrive cependant parfois que, malgré un traitement préopératoire consciencieux, la résection thyroïdienne soit suivie, après un délai d'une trentaine d'heures, d'une crise aigue sérieuse et même mortelle. Nous avons vu éclater de telles réactions chez quelques sujets qu'une préparation apparemment satisfaisante, suivie d'une intervention techniquement parfaite, paraissait mettre à l'abri de toute complication.

«Tout goitre toxique, même quand le patient a été soigneusement préparé à l'opération par tous les moyens connus, *peut* mourir dans une crise post-opératoire» (MUNROE 1939). «Et ce qui rend encore plus redoutable la complication, c'est l'impossibilité de la prévoir, ni la bénignité du cas, ni l'élévation modérée du métabolisme basal, ni la correction de l'intervention ne représentent de *garanties absolues*» (SAVY 1940).

Foss, HUNT et Mc MILLAN (1939) notent que ce sont parfois les sujets les mieux préparés et dont l'état inspire le moins d'inquiétude qui font des crises graves, mortelles en 48 heures. «La destinée des Basedow opérés est encore actuellement assombrie par le nuage de l'incertitude» (HENSCHEN 1941).

Dans ces conditions, il nous a paru essentiel de tenter de saisir le déterminisme de ces réactions post-opératoires afin d'essayer de les prévenir systématiquement par un traitement logique.

Nous avons exposé précédemment les arguments qui nous ont fait nous rallier à la théorie de l'origine hypothyroémique des crises aiguës, spontanées, post-opératoires, post-radiothérapie ou post-thyroïdectomie, ainsi que l'interprétation que nous avons proposée aux phénomènes d'excitation nerveuse qui les caractérisent (1, 2, 6)

L'hyperthyroïdie chronique réalise une exagération parallèle du débit hormonal de la thyroïde et de la consommation de sa sécrétion par l'organisme. La thyroïdectomie réduit brutalement l'apport thyroïdien sans que les besoins du sujet ne se modifient aussi rapidement. Ce déséquilibre se traduit par une crise de carence thyroïdienne aiguë, « choc hypothyroémique », dont les manifestations cliniques sont d'autant plus graves que la dénivellation hormonale est plus importante et plus abrupte.

A BIER et W. ROMAN (3), dosant l'iode sanguin une heure après thyroïdectomie, ne constatent jamais d'augmentation de l'iodémie. L'iode total s'abaisse dans tous les cas, il présente des valeurs particulièrement basses lors des réactions postopératoires intenses. G. BILLMAN constate une chute de l'iode sanguin protéique après thyroïdectomie. Cette dépression fut particulièrement marquée chez un opéré qui présentait une hyperthermie prolongée<sup>1</sup>.

SAUERBRUCH (1931) estime que la réaction post-thyroïdectomie est l'expression clinique d'une crise de réadaptation de l'organisme. L'hyperthyroïdien avait dû s'accommoder à un niveau d'impregnation thyroïdienne élevé. Après thyroïdectomie, il doit au contraire se réadapter brusquement à un apport thyroïdien réduit ce qui déclenche un état de crise. Lorsqu'un malade est emporté par la réaction post-opératoire, ce n'est pas par l'effet d'une mon-

---

<sup>1</sup> O. TIMPE (1936) a également étudié l'iodémie après intervention sur la thyroïde. Après ligature des artères thyroïdiennes supérieures, il note, en général, une chute importante de l'iodémie totale malgré le traitement au Lugol. Dans divers cas de Basedow, la thyroïdectomie subséquente fut suivie d'une augmentation notable, mais passagère de l'iodémie survenant 12 à 24 heures après l'opération. Dans deux cas d'hyperthyroïdie simple, par contre la résection thyroïdienne entraîna une chute immédiate de l'iode sanguin, qui s'accroît encore les jours suivants. DODDS, LAWSON et ROBERTSON (1932), GUTZFELT et PARADE (1938) ne relèvent pas de modifications significatives de l'iode organique sanguin dans un sens ou dans l'autre, après thyroïdectomie. Dans ces trois groupes de recherches aucun opéré ne développa de réaction post-opératoire sérieuse.

Notons enfin qu'au moment de l'intervention l'iodémie peut être modifiée par les produits de scission de la thyroxine dégradée lors du choc opératoire, ainsi que par l'iode provenant du Lugol administré, d'antiseptiques iodés ou de extraits contenant de l'iode (CURRIS). La différenciation en iode organique et inorganique par extraction à l'alcool paraît parfois factice (V. TREYORROV 1939, G. LAROCHE et A. GRIGAUT 1941). Ces facteurs peuvent rendre difficile l'interprétation des résultats obtenus.

dation aigue de thyroxine, mais bien à la suite de la suppression brusque de l'imprégnation thyroïdienne élevée à laquelle il était accoutumé. Nous verrons que cette réadaptation brusque à un apport thyroïdien restreint paraît entraîner une modification du fonctionnement hypophysaire susceptible de réaliser une excitation hormonale des centres neurovégétatifs, métaboliques et autres.

La conception du choc hypothyroxémique permet une compréhension facile des faits d'expérience. La perfection de l'anesthésie et de l'acte chirurgical est impuissante à éviter des crises graves. Des thyroïdectomies larges, subtotaux, effectuées rapidement, dans de bonnes conditions, avec un minimum de délabrement, peuvent avoir des conséquences particulièrement décevantes. La simple ligature d'une artère thyroïdienne, opération de courte durée et d'une grande simplicité technique, peut causer une crise aigue sérieuse.

Une thyroïdectomie subtotale, en un temps, chez un sujet non préparé, partant d'un niveau d'imprégnation thyroïdienne élevé, entraîne nécessairement une dénivellation hypothyroxémique intense, d'où un choc grave, peut être mortel. Par contre, des interventions partielles sériées, en plusieurs temps (KOCHER), n'occasionnant chacune qu'une chute peu importante de l'imprégnation thyroïdienne, ne sont suivies que de réactions post-opératoires de peu de gravité.

L'effet favorable de la réduction préalable de l'hyperthyroïdie par des moyens médicaux (PLUMMER) se conçoit aisément. Le sujet efficacement préparé, partant d'un niveau d'imprégnation thyroïdienne peu élevé, subit une dénivellation post-thyroïdectomie réduite. On assiste le plus souvent à une crise bénigne (Fig 1).

### Traitement thyroxinien post-opératoire.

L'éclosion des réactions post-opératoires paraissant liée à une carence brusque en sécrétion thyroïdienne, il nous a paru logique d'administrer systématiquement de la thyroxine au cours de la période post-opératoire afin de compenser la dénivellation hypothyroxémique post-thyroïdectomie éventuelle et de dissocier, dans le temps, la perturbation thermique banale causée par le traumatisme chirurgical en lui-même et les manifestations de choc hypothyroxémique.

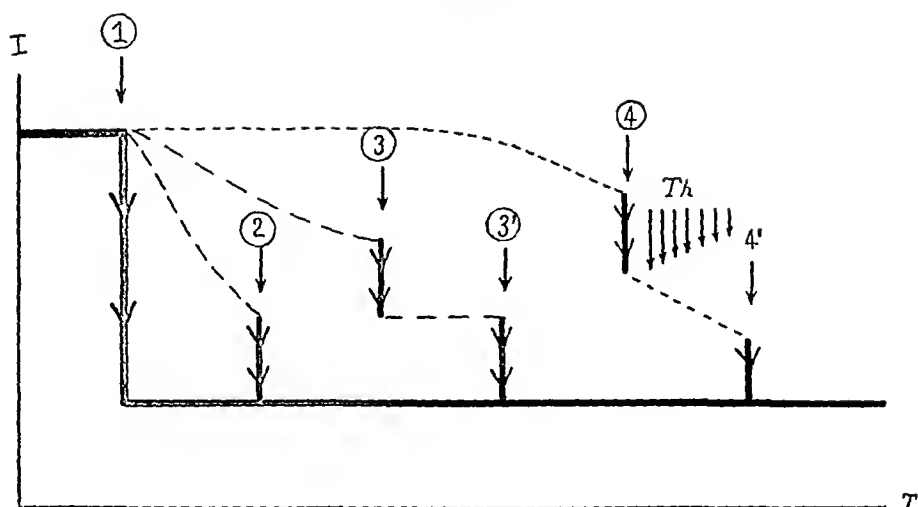


Fig I — Representation schématique des modifications de l'impregnation thyroïdienne selon la théorie du « choc hypothyroïémique » post thyroïdectomie

En ordonnée l'impregnation thyroïdienne de l'organisme

En abscisse le temps

*Courbe 1* Thyroïdectomie subtotale, en un temps, chez un sujet non préparé. Choc hypothyroïémique intense entraînant à coup sûr une crise grave, peut être mortelle.

*Courbe 2* Thyroïdectomie subtotale, en un temps, après préparation correcte. La réduction préalable de l'impregnation thyroïdienne diminue d'autant la dénivellation post thyroïdectomie. On assiste à une crise d'intensité moyenne.

*Courbe 3* Thyroïdectomie en deux temps (3) (3'), après préparation n'ayant obtenu qu'une réduction insuffisante de l'impregnation thyroïdienne. Chaque temps est suivi d'un choc hypothyroïémique modéré. Le danger d'une crise grave est évité.

*Courbe 4* Thyroïdectomie en un temps, après préparation peu satisfaisante, mais suivie de l'administration de thyroxine (Th) à doses décroissantes, (4') Petit choc hypothyroïémique différé, par sevrage thyroïmien.

Cette initiative n'était pas entièrement nouvelle. CRILE (1922), BERGER (1939) avaient déjà signalé l'effet favorable de l'administration d'extrait thyroïdien ou de thyroxine lors de la thyroïdectomie d'hyperthyroïdiens.

Ce traitement a été appliqué à plus de 50 cas de résection thyroïdienne pour hyperthyroïdie sérieuse (Métabolisme basal variant de + 30 % à + 100 %). Chez tous ces sujets les suites opératoires furent absolument banales. La température la plus élevée est, le plus souvent, de 38°, le lendemain de l'intervention.

L'équilibre thyroïmien stabilisé, la thyroïdectomie des hyperthyroïdiens rentre dans le cadre d'interventions chirurgicales banales, chez des sujets indubitablement nerveux.

Diverses conditions doivent être remplies pour arriver à ce résultat :

1<sup>o</sup>) *Le traitement doit être précoce* Nous donnons une dose initiale de 2 à 4 mgr de thyroxine, par voie intramusculaire, à la salle d'opération, immédiatement après l'intervention. Si l'opération se prolonge en raison de quelque complication (hémostase difficile, etc.), il nous paraît justifié d'injecter la thyroxine pendant la durée de celle-ci. Chez une série de malades, nous avons fait administrer 1 mgr de thyroxine avant l'intervention, au moment de l'anesthésie locale, et 2 mgr après la thyroïdectomie.

2<sup>o</sup>) *Il importe de maintenir une imprégnation thyroïdienne suffisante* Les hyperthyroïdiens semblent fixer et métaboliser la thyroxine avec une telle vitesse qu'une discontinuité de leur traitement est susceptible d'entraîner rapidement des réactions défavorables. L'action d'une dose quotidienne unique nous a paru moins efficace que des injections fractionnées répétées toutes les 8 ou toutes les 6 heures. Dans un cas moyen, dont la préparation préopératoire a été satisfaisante, nous faisons injecter 1 mgr de thyroxine toutes les 8 heures pendant 3 ou 4 jours. Lorsque la préparation a laissé subsister une hyperthyroïdie assez importante, il convient d'administrer, du moins les deux premiers jours, une dose plus élevée de thyroxine : 1 mgr toutes les 6 heures par exemple.

3<sup>o</sup>) *Toutes proportions gardées, il paraît plus favorable de donner un peu trop de thyroxine que trop peu* Les doses faibles, que nous utilisions lors de nos premiers essais, donnaient des résultats favorables, mais imparfaits. La crise était réduite mais non supprimée. On peut espérer que l'étude de la thyroïxémie ou, du moins, de l'iodémie protéique, permettra d'établir ce traitement post-opératoire avec plus de précision.

L'adoption de cette méthode de prévention s'est heurtée à quelque résistance. Certains opérateurs, pénétrés de la doctrine de l'hyperthyroïdie post-opératoire, ont émis des doutes sur l'innocuité des injections de thyroxine. En réalité, ce traitement, que nous avons vu appliquer avec succès à plus de cinquante cas de thyroïdectomie, peut être prescrit sans aucune crainte.

L'administration post-opératoire de thyroxine dissocie, d'une part, le choc opératoire et, de l'autre, le choc humoral, hypothyroïdémique, correspondant à la dépression brutale de l'apport

thyroïdien Ce choc de sevrage thyroïdien est décalé dans le temps, il peut être complètement évité par une réduction progressive, répartie sur plusieurs jours, de la dose de thyroxine administrée Il peut parfois être décelé à volonté par arrêt brusque du traitement

Certains opérés, en particulier ceux chez qui une préparation efficace a abouti à une réduction à peu près parfaite de l'hyperthyroïdie, ne développent aucun symptôme lors du sevrage thyroïdien Il en est de même après résection de goitres sans signes cliniques d'hyperthyroïdie (Notons que, chez ces sujets, les injections de thyroxine, sans inconvénient, sont le plus souvent inutiles, quoique, exceptionnellement, des crises aiguës post-opératoires puissent éclater chez eux)

D'autres thyroïdectomisés, principalement ceux chez qui la préparation a laissé subsister une hyperthyroïdie notable, peuvent présenter, après un délai de 12 à 60 heures, un certain degré d'excitation nerveuse ainsi qu'un relèvement marqué du pouls, qui correspond à une élévation momentanée des combustions Chez ces patients, le sevrage thyroïdien médical a reproduit expérimentalement un état de crise aiguë, bénin, par choc hypothyroïdémique Quoique inconstante, cette crise provoquée à l'état de pureté, loin de l'influence perturbatrice du traumatisme opératoire, apporte une démonstration cruciale du rôle déterminant de la carence brusque en thyroxine dans le déterminisme des accidents post-opératoires

Les observations suivantes montrent quelques uns des aspects présentés par ces crises différées, par sevrage thyroïdien

*Obs I* — G. Soma 36 ans Basedow grave, à la suite d'émotion M.B. + 65 % La préparation abaisse les combustions à + 27 % Thyroïdectomie subtotale le 10-II-42 (Dr ALFRED DUMONT) L'opérée reçoit 3 mg de thyroxine à la salle d'opération, puis, les premières 24 heures 1 mg toutes les 6 heures Les 3 jours suivants 1 mg toutes les 8 heures La température passe par un maximum de 38° 6, le lendemain de l'intervention, pouls 126, elle retombe à la normale dès le surlendemain

Trente heures après la dernière injection de thyroxine, le pouls s'élève de 100 à 130, le métabolisme basal passe de + 27 % à + 51 % La température remonte à 37° 8, mais revient à la normale en une demi-heure dès qu'on favorise la déperdition thermique (enlèvement des couvertures) Deux jours après, les combustions s'abaissent à + 23 %

*Obs II* — V. Louise, 32 ans Présente une asthénie intense de septembre 1940 à février 1941 Le poids passe de 48 à 58 kg, malgré une



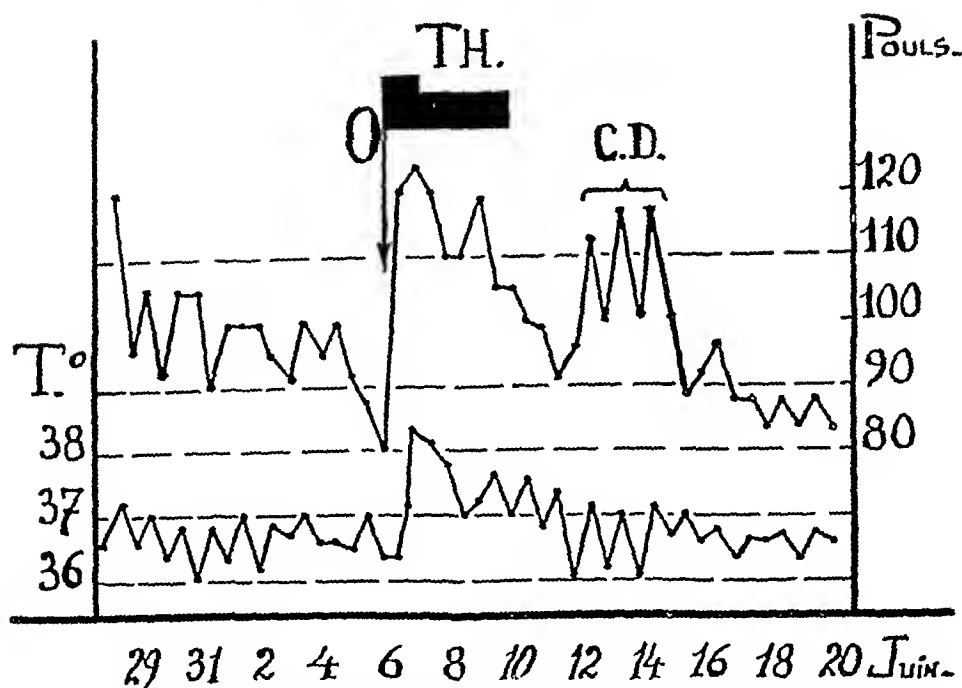


Fig II — Courbes de pouls et température après thyroïdectomie V Louise  
O opération TH Thyroxine C D Crise hypothyroïdémique différée

alimentation peu abondante (phase d'hypothyroïdie?) En avril 1941, après une fatigue modérée, la malade devient nerveuse, constate que son cou gonfle et présente, pendant 8 jours, des céphalées intenses, «à en devenir folle», ainsi que des vomissements continuels. Il apparaît une exophtalmie importante. Un traitement médical, d'une durée de 1 an, a peu d'effet. La préparation préopératoire fait passer le métabolisme de +55 % à +35 %. Thyroïdectomie subtotale, le 6—VI—42 (Prof HUSTIN). Reçoit 3 mg de thyroxine à la salle d'opération, puis 1 mg toutes les 8 heures, pendant 4 jours. La température passe par un maximum de 38°, le lendemain de l'intervention, pouls 124.

52 heures après l'interruption de la thyroxine, le pouls remonte de 72 à 112, il atteint 116 le lendemain et le surlendemain (Fig II). La température reste fixée à 37°. La malade est nerveuse et présente un tremblement marqué. Cette crise différée dure 3 jours. Le pouls retombe ensuite à 85, en même temps que disparaissent les signes d'excitation.

Obs III — R Rosine, 43 ans. Goitre remontant à 12 ans. Signes d'hyperthyroïdie depuis 18 mois. La préparation fait passer le métabolisme de +39 % à +17 %. Thyroïdectomie subtotale, le 23—V—42 (Prof HUSTIN). Reçoit 2 mg de thyroxine à la salle d'opération, puis 1 mg toutes les 8 heures, pendant 4 jours. La température passe par un maximum de 38°, le lendemain de l'opération, pouls 104.

24 heures après l'interruption de la thyroxine, le pouls passe à 120 (+38°), il retombe à 80, 2 jours après.

*Obs IV* — T Marie, 35 ans Basedow sérieux survenu après intervention pour grossesse extra-utérine. Un traitement médical, d'une durée de un an, reste sans effet durable. La préparation abaisse le métabolisme de  $+50\%$  à  $+27\%$ . Thyroïdectomie subtotale, le 14—VI—42 (Prof VANDENBRANDEN). Reçoit 2 mg de thyroxine à la salle d'opération, puis 1 mg toutes les 8 heures, pendant 4 jours. La température passe par un maximum de  $38^{\circ}$ , le lendemain de l'intervention, pouls 120.

48 heures après l'interruption de la thyroxine, le pouls remonte de 100 à 140, il oscille pendant 3 jours entre 120 et 150 ( $t^{\circ} 37^{\circ}$ ), puis descend progressivement à 80.

*Obs V* — C Emma, 57 ans Basedow grave survenu après ménopause. La malade est cachectique, elle présente une diarrhée incessante. La préparation abaisse le métabolisme de  $+85\%$  à  $+32\%$ , la diarrhée rétrocede. Résection du lobe thyroïdien droit, qui est de loin le plus volumineux, le 16—VII—42 (Prof VANDENBRANDEN). Reçoit 2 mg de thyroxine à la salle d'opération, puis 1 mg toutes les 8 heures pendant 3 jours. La température passe par un maximum de  $38^{\circ}$ , le lendemain de l'opération, pouls 120.

30 heures après l'interruption de la thyroxine, le pouls remonte de 80 à 100, puis à 120, il oscille pendant 3 jours entre 100 et 120 ( $t^{\circ} 37^{\circ}$ — $37^{\circ} 6$ ) et redescend ensuite progressivement à la normale. Pendant ces 3 jours de crise réapparaît une diarrhée très sérieuse.

Les chocs que nous avons vu se développer après sevrage thyroxinien n'ont jamais présenté l'aspect de crises aiguës sérieuses. La gravité des accidents (excitation nerveuse intense, défaillance circulatoire, hyperthermie élevée) qui éclatent parfois dans les 48 heures qui suivent la résection d'une thyroïde hyperactive paraît résulter de circonstances qui n'ont pas été réalisées chez nos opérés.

1<sup>o</sup>) Certaines thyroïdectomies pour Basedow, surtout si la préparation est insuffisante, entraînent indubitablement une réduction de l'apport thyroxinien plus marquée que 3 mg par 24 heures et, par là, des réactions nerveuses et métaboliques plus intenses.

2<sup>o</sup>) La suppression de l'apport thyroïdien coïncide avec l'accroissement de la demande en thyroxine causée par le choc opératoire, ce qui accentue le déficit thyroxinien. CURTIS a montré que toute intervention, qu'elle intéresse ou non la thyroïde, est suivie d'une augmentation immédiate de l'excrétion de produits iodés, ce qui correspond vraisemblablement à la dégradation d'une quantité élevée de thyroxine lors du choc opératoire. Dans certains cas,

nous avons noté des iodémies post-opératoires momentanément basses (63 gammas) malgré les injections de thyroxine

3°) La bouffée d'hypermétabolisme qu'entraîne la chute de l'apport thyroxinien se produit précisément au moment où la maladie post-opératoire a provoqué une réduction de la capacité thermolytique du sujet. Les suites immédiates de tout acte opératoire comportent un blocage partiel de la thermolyse par vasoconstriction périphérique, il existe un syndrome paleur hyperthermie modéré (HUSTIN, VON BRANDIS)

L'hyperthermie démesurée qui se développe après thyroïdectomie subtotale d'hyperthyroïdiens graves, imparfaitement préparés et non traités par la thyroxine, paraît résulter de l'incidence de la bouffée hypermétabolique de sevrage thyroxinien au moment où la capacité thermolytique du sujet est sérieusement réduite par la maladie post-opératoire

Il arrive que des hyperthyroïdiens réalisent spontanément une carence thyroïdienne brutale comparable à celle que peut entraîner une thyroïdectomie subtotale. Il en résulte le développement d'une crise aiguë de pronostic réservé

L'étude du métabolisme iodé montre qu'une fraction de l'iode résultant de la dégradation de la thyroxine est engagée dans une combinaison qui ne lui permet pas d'être réutilisée par l'organisme. L'hyperthyroïdien grave soumis à une alimentation ordinaire élimine plus d'iode qu'il n'en reçoit, ce qui mène, à la longue, à un épuisement iodé à peu près complet. Une infection, un traumatisme, une intervention extrathyroïdienne, déterminant une augmentation de la consommation de thyroxine, peuvent précipiter cet épuisement. La quantité de colloïde synthétisée par la thyroïde devient inférieure à celle qui est résorbée par l'épithélium hyperactif. La persistance de ce déséquilibre aboutit à la disparition de toute réserve colloïde et à un arrêt brusque de l'activité sécrétoire. On voit éclater une crise aiguë spontanée, fréquemment mortelle. L'examen de la thyroïde de ces patients montre le plus souvent une hyperplasie parenchymateuse généralisée avec prolifération papillifères intraacineuses et disparition à peu près complète de la colloïde.

Les signes prémonitoires de ces accidents hypothyroïdiques sont bien connus. Il survient de l'inappétence, une insomnie persistante, une grande instabilité émotionnelle, parfois des vomisse-

ments et de la diarrhée. Dans la suite apparaît une agitation motrice incoercible avec excitation psychique anxieuse ou délirante. Le pouls et la température s'élèvent. On se trouve devant le tableau de la crise aiguë grave.

Pratiquée dans ces circonstances, la thyroïdectomie ne peut mener qu'à une mort rapide. Par contre, une thérapeutique assez précoce par des extraits thyroïdiens nous a permis, à deux reprises, de voir rétrocéder les symptômes endéans 24 à 60 heures. KESSEL et HYMANS avaient déjà signalé des résultats analogues dès 1925.

L'administration d'extrait thyroïdien peut contribuer à la préparation à la thyroïdectomie. Chez quelques malades, rebelles au traitement classique, nous avons eu recours à un traitement en deux phases successives. Au cours d'une première période, d'une durée de 10 à 15 jours, le sujet reçoit de l'extrait thyroïdien (20 à 80 etg). La thyroïde diminue de volume. Les symptômes généraux et les combustions ne se modifient pas ou s'améliorent. Au cours de la seconde période, un traitement au Lugol entraîne régulièrement une chute rapide des combustions et du pouls. L'iode paraît exercer une action particulièrement efficace chez ces sujets dont la thyroïde a été mise au repos par un traitement thyroïdien substitutif.

Il nous reste à examiner par quel mécanisme une chute soudaine de l'apport thyroïdien peut entraîner des phénomènes d'excitation nerveuse et une augmentation aiguë des combustions. Une telle réaction implique nécessairement l'intervention d'un principe ou d'un mécanisme calorigène extra-thyroïdien. Nous avons, en 1940, émis l'hypothèse que les signes cliniques qui se développent au cours des crises hypothyroïdiques sont la conséquence d'une excitation brutale des centres végétatifs hypersensibles du basodarien par un produit de sécrétion hypophysaire dont la libération est déterminée par la réduction brusque de l'impregnation thyroxinienne (1).

L'hypophyse semble contenir une substance «thyroxinaffine» fixant électivement la sécrétion thyroïdienne sanguine (4). Le complexe pituito-thyroxinien obtenu, qui s'identifie probablement aux granulations éosinophiles, migre secondairement vers les centres d'encéphaliques dont il règle le tonus fonctionnel. La symptomatologie particulière de l'hyperthyroïdie paraît déterminée par une imprégnation thyroxinienne pituito-d'encéphalique particulièrement élevée.

A la période d'état de l'affection, l'hypophyse renferme des éosinophiles nombreux ou très nombreux (CHRUSTALEW 1913, FARNER et OKKELS, WEGELIN 1938), correspondant à la différenciation d'un nombre d'éléments «thyroxinaffines» dépassant la normale

Nous pensons que le sevrage thyroxinien brusque de tels sujets détermine une réduction rapide et marquée des éosinophiles, laquelle entraîne secondairement la libération brutale d'une quantité correspondante de substrat «thyroxinaffine» non saturé. Ce substrat, très voisin de la «thyreostimuline» ou «hormone thyroïdienne» paraît responsable des phénomènes d'excitation de la crise aiguë. On sait que la «thyreostimuline» est susceptible de déclencher expérimentalement chez l'hyperthyroïdien un état de crise aiguë avec élévation marquée des combustions (THOMSON, STARR, JONAS et HORESJI), qui a même pu entraîner la mort (TAUSK) ou la perte d'un œil par accentuation de l'exophtalmie (STALLARD).

La fin de la crise correspond vraisemblablement à un réajustement de la production de substance «thyroxinaffine» à un niveau moins élevé, le nombre des éléments «thyroxinaffines» redevenant proportionnel à l'apport réduit en sécrétion thyroïdienne. Nous retrouvons ici la notion de réadaptation à une impiégation thyroïdienne restreinte pressentie par SAUERBRUCH<sup>1</sup>.

On voit qu'il est indispensable, dans l'interprétation des faits observés en clinique, d'admettre l'intervention d'au moins deux principes thermogénétiques distincts : complexe pituitaire-thyroxinien d'une part, substance métabolique purement hypophysaire de l'autre. D'autres observations nous ont déjà mené aux mêmes conclusions. Le relèvement des combustions que montrent certains cas de myxoedème ancien suggère l'intervention d'un principe métabolique hypophysaire vicariant (4). L'injection d'une dose constante d'extrait hypophysaire «thyreostimulant» au lapin ou au cobaye donne lieu à une courbe d'hypermétabolisme à deux sommets (COLLIP 1934, COPE 1938, MAHAUX 1939 [5]), qui fait nécessairement songer à l'interférence de deux effets calorigènes successifs.

---

<sup>1</sup> Certaines observations de CUSHING présentent un grand intérêt doctrinal. La thyroïdectomie d'acromégales à métabolisme élevé peut entraîner des crises post opératoires intenses. L'hypophysectomie partielle, par contre, quoiqu'elle ramène également les combustions à la normale, ne détermine aucune réaction particulière. Le substrat «thyroxinaffine» restant saturé de thyroxine, aucune crise n'est à redouter.

## Résumé et Conclusions.

L'administration précoce, systématique, aux hyperthyroïdiens thyroïdectomisés, d'une quantité de thyroxine du même ordre de grandeur que le débit de la glande réséquée permet d'éviter la crise hypothyroxémique post-opératoire. Ce traitement de sécurité, qui ne dispense pas de la préparation préopératoire classique, fait rentier la thyroïdectomie des basedowiens dans le cadre d'interventions chirurgicales banales.

Dans la suite, l'imprégnation thyroxinienne peut être, soit progressivement réduite, ce qui évite toute réaction, soit interrompue brusquement, ce qui, dans certains cas, déclenche un choc de sevrage thyroxinien devenu bénin par dissociation du choc opératoire.

Cet ensemble de constatations réfute définitivement la théorie de «l'hyperthyroïdie aiguë post-opératoire» des thyroïdectomisés. Il démontre l'intervention d'un facteur calorigène extrathyroïdien, probablement hypophysaire, lors du sevrage thyroxinien.

## Summary.

The hypothyroxemic crisis of thyroidectomised exophthalmic goiters can be prevented by immediate systematic administration of thyroxin's dose approximating the secretion of the removed gland. This security treatment, following classic preoperative preparation changes the thyroidectomy of Graves' disease into an operation without any special danger.

Afterwards, thyroxin impregnation can, either be progressively decreased, which avoids all reaction, or suddenly interrupted, which, in some cases, leads to an hypothyroxemic crisis. The danger of this crisis is minimized by dissociation from the operative shock.

All evidence points to the fact that post-operative crisis is not an hyperthyroid state, but an hypothyroxemic shock. The lowered thyroxin's supply seems to induce the discharge of a pituitary calorigenic factor.

## Zusammenfassung.

Bei thyroidektomisierten Basedowikern verhindert die systematische und frühzeitige Thyroxin-Zufuhr die postoperative hypothyroxemische Krise.

Die Menge Thyroxin muss ungefähr gleich sein der Sekretionsmenge der resezierten Drüse. Diese Sicherheitsbehandlung schliesst die klassische praoperative Vorbereitung des Kranken nicht aus, aber verwandelt die Thyroidektomie in einen gefahrlosen Eingriff.

Infolgedessen kann die Thyroxin-Zufuhr entweder progressiv vermindert werden, was jede Gegenwirkung ausschliesst, oder plötzlich ausgeschaltet werden, was in einigen Fällen einen Schock durch Mangel an Thyroxin hervorruft. Letztere ist jedoch ohne ernstliche Bedeutung weil in diesem Zeitpunkt der operative Schock schon vorüber ist.

Diese Feststellungen widersprechen der Theorie der akuten postoperativen Hyperthyroidie und beweisen die Einwirkung eines calorigenen extrathyroiden, wahrscheinlich hypophysären Faktors sobald die Thyroxin-Zufuhr aufhört.

N B — Nous remercions le Professeur HUSTIN et le Professeur VANDENBRANDEN, qui nous ont permis de traiter les malades hospitalisés dans leurs services

### Bibliographie

- 1) J MAHAUX Maladie de Basedow, Hypophyse et Système nerveux central. *Acta medica Scandinavica* Vol 104, 42—62, 1940
  - 2) J MAHAUX La Prévention de la Crise post-opératoire des Hyperthyroïdiens par injection de thyroxine. *La Presse Médicale* N° 27, 20 mai 1942 (texte abrégé). *Revue de Thérapeutique «Meurice»* N° 28, Juin 1942 (texte complet)
  - 3) A BIER und W ROMAN Der Wesen der postoperativen Reaktion bei Morbus Basedow nach Thyroidektomie. *Zeitschrift für Klinische Medizin* 118, 15—48, 1931
  - 4) J MAHAUX Les Signes pituitaire-diencephaliques de l'Insuffisance thyroïdienne chez l'adulte. *Annales d'Endocrinologie* T 2, 193—200, 1941 et T 3, 1—26, 1942
  - 5) J MAHAUX Action de l'«hormone thyroïdienne» sur le métabolisme basal du lapin. *Acta brevina Neerlandica*, Vol IX, 209—212, 1939
  - 6) J MAHAUX Les Crises aiguës des Hyperthyroïdiens. Essai d'interprétation physiopathologique. *Revue Belge des Sciences Médicales* 1943
-

Aus der I Chir Klin des Krankenhauses Sabbatsberg  
(Vorstand Dr med CLARENCE CRAFOORD)

## Die subkutane Ruptur der distalen Sehne des Musculus biceps brachii (2 Fälle).

Von

TORSTEN BJORKROTH

---

Die Ruptur der distalen Sehne des M biceps brachii stellt eine seltene Erscheinung dar. Verf. hat früher in einer kurzen Übersicht der Pathologie und Klinik der Bizepssehnenrupturen (Acta chir scand 1936) bei der Durchsicht der Jahresberichte aus der Mehrzahl der Kreiskrankenhäuser Schwedens in einer Zeit von fünf Jahren nur einen einzigen Fall gefunden, der damals kurz wiedergegeben wurde. MAXON berichtete 1927 über zwei eigene Fälle und teilte gleichzeitig mit, dass er, ausser diesen, nur 8 veröffentlichte Fälle gefunden hatte. Später ist nur eine geringe Zahl kasuistischer Mitteilungen hinzugekommen. Nach CECONI soll die Ruptur der distalen Sehne nur in 3 % sämtlicher Bizepssehnenrupturen vorliegen (94 % kommen auf das Caput longum und 1 % auf das Caput breve).

Diese Sehnenruptur stellt in bezug auf die Funktion des Armes eine ernste Verletzung dar, umsomehr als sie (zum Unterschied von den Rupturen des Caput longum) gewöhnlich kraftige, muskulöse Männer in ihrem besten Alter zu treffen scheint. Der Bizeps ist der kraftigste Beuger des Vorderarms und gleichzeitig ein Supinator, und die möglichst vollständige Wiederherstellung seiner Funktion ist von grösster Bedeutung.

Was die anatomischen Verhältnisse anbelangt, so sei daran erinnert, dass die Sehne in einem langen Kanal zwischen den kraftigen Muskeln an der Vorderseite des Vorderarms verläuft. Ihr Ansatz an der Tuberositas radii kommt deshalb in bedeutender Tiefe und operativen Eingriffen schwer zugänglich zu liegen.



Ausserdem verlaufen in ihrer unmittelbaren Nahe wichtige Gefasse und Nerven

Die Erfahrung lehrt, dass die betreffende Sehnenruptur in der Mehrzahl der Falle unfern des Ansatzes der Sehne an die Tuberositas radii stattfindet. In Anbetracht der erwahnten, komplizierten anatomischen Verhaltnisse ist es deshalb begreiflich, dass man, wie es manchmal geschehen ist, darauf verzichtet hat zu versuchen, die Sehne direkt mit ihrem ursprunglichen Ansatz zu vernahen. Statt dessen sind mehr oder weniger palliative Massnahmen ergriffen worden, die zwar in vereinzelten Fallen recht gute, aber nicht einwandfreie Resultate gegeben haben.

So hat SCHMIEDEN vorgeschlagen, die Bizepssehne an den Brachialis internus zu befestigen. Man wird hierdurch zwar eine recht gute Beugefunktion erhalten, aber die Supinationswirkung bleibt aus. Andere haben die Sehne nach WIESMANN mit dem Brachioradialis und dem Pronator teres vernahnt, angeblich gleichfalls mit guter Wirkung. MASSING teilt einen Fall mit, der konservativ behandelt wurde, und bei dem allmahlich eine bedeutende Muskelatrophie zur Entwicklung kam.

MAXON berichtet uber zwei Falle, bei denen er die Sehne an die Tuberositas radii genahnt hatte, und auch THOMSEN hat einen Fall operiert, wo die Sehne an die Tuberositas befestigt wurde. Er legte einen Hilfsschnitt an der dorsalen Seite des Vorderarms an und zwei Bohrkanale durch den Radius, durch die Seidensuturen gezogen und verknottet wurden. Das Ergebnis war angeblich gut.

Im Krankenhaus Sabbatsberg in Stockholm wurden im Jahre 1941 zwei Falle von Ruptur der distalen Bizepssehne behandelt, die ich hier wiedergeben will. In beiden Fallen wurde mit vollem Erfolg Direktnaht der Sehne an die Tuberositas radii vorgenommen.

Es handelte sich um zwei Manner von 38 bzw. 58 Jahren (Aufnahme-Nr. 258/41 und 1257/41). Beide waren fruher gesund gewesen und hatten kraftig entwickelte Muskulatur. Bei dem ersteren Falle war die Zerreissung aufgetreten, als er auf der Strasse ausglitt. Hierbei fing er den Stoss mit dem rechten Arm auf, wobei er einen intensiven Schmerz verspürte und gleichzeitig den Eindruck hatte, dass irgend etwas riss. Er erwahnte von selbst, dass er zuerst gemeint habe es sei der Rockarmel, der aufplatze. Darauf hatte er Schmerzen im Ellbogen und konnte diesen nicht beugen. Beim Besuch in der Poliklinik am folgenden Tage wies er an dem verletzten Arm einen deutlich in die Hohe gezogenen Bizepsbauch auf (siehe Abb.). Die untere Sehne



Abb 1 Ruptur der distalen Bizepsschne

Abb 2 Der gesunde Arm

Der Abstand zwischen dem Bizepswulst und der Ellenbeuge ist an dem verletzten Arm grosser als an dem gesunden (Anfn — Nr 258/41)

des Bizeps war nicht fühlbar. Kein sichtbares Hamatom. Keine Pulsationen oberhalb des Ellbogens. Die Beugefähigkeit war in bezug auf die rohe Kraft stark herabgesetzt. So hatte er nicht die Kraft, den rechten Vorderarm selber aktiv aus der Streckstellung zu beugen, sondern musste die ersten  $45-60^\circ$  mit der anderen Hand nachhelfen. Auch die Supinationskraft war stark herabgesetzt. WaR neg. Blutsenkung 1 mm/1 St.

Bei dem zweiten Falle trat die Ruptur beim Heben einer 150 kg schweren Kiste auf. Der Patient stand unbequem und musste sich vornüber beugen, wobei er plötzlich hörte und fühlte, dass im Arm irgend etwas riss, »genau wie wenn man Stoff zerreisst«. Die Kraft des Armes war darauf bedeutend herabgesetzt, und er hatte bei Bewegungen Schmerzen. Er kam vier Tage nach der Verletzung in die Poliklinik und wies hierbei ein grosses Hamatom an der Innenseite des Ellbogengelenks auf. Beugung des Vorderarms geschah mit bedeutend herabgesetzter Kraft bis  $90^\circ$ , darauf mit nur unbedeutend verminderter Kraft. Bei Beugung um  $90^\circ$  fühlte man 4 cm oberhalb der Ellenbeuge eine druckempfindliche Resistenz, die bei Extension verschwand. WaR neg. Blutsenkung 14 mm/1 St.

Die beiden Fälle wurden 4 bzw. 5 Tage nach der Verletzung operiert. Schnitt über der Ellenbeuge. Stumpfe Dissektion in die Tiefe zwischen den Muskeln. Mit schmalen Resektionshaken wurden Gefässe und Nerven beiseite gehalten, wobei bei kräftiger

Supination des Vorderarms die Tuberositas radii deutlich hervor-  
vortrat. In beiden Fällen lag die Ruptur in der Nahe des Ansatzes  
der Sehne, so dass praktisch kein Sehngewebe mehr am Ra-  
dius vorhanden war. Es wurde ein Bohrloch durch die Tubero-  
sitas angelegt und das eine Ende eines im Voraus in die Sehne  
eingeflochtenen Leinenfadens durch den Bohrkanal geführt (in  
beiden Fällen gleich). Hierdurch gelang es, die Sehne dicht an  
ihren ursprünglichen Ansatz zu fixieren. Darauf wurde für 4  
Wochen ein Gipsverband in 90° Flexion und maximaler Supina-  
tion des Armes angelegt. Bei beiden Fällen liegt einwandfreie  
Kraft und Funktion vor.

Bei der Operation wurden zwecks pathologisch-anatomischer  
Untersuchung den zerrissenen Sehnenenden Stücke entnommen.  
Bei dem einen Falle, dem 38-Jährigen, wurden massige degenera-  
tive Veränderungen gefunden: »das eingesandte Sehnenstück  
weist eine massig ausgesprochene, ziemlich diffus verbreitete  
fibrinoide Degeneration des Bindegewebes auf sowie hier und da  
kleine, frischere Blutungen. Keine hervortretenden entzündlichen  
Zellen-infiltrate. Keine Anzeichen eines malignen Tumors.«

Der zweite Fall, der 58-Jährige, wies in der Sehne ausserst  
hochgradige degenerative und regressive Veränderungen auf. »In  
grosseren und kleineren, zum Teil von einander getrennten Ge-  
bieten sieht man starke degenerative Veränderungen des Binde-  
gewebes mit bedeutend herabgesetzter Farbbarkheit der Kerne,  
aber ohne starker hervortretende fibrinoide Degeneration der  
kollagenen Fibrillen. Die zerstörten Partien der Sehne sind durch  
ziemlich zellenreiches, uberaus gefassreiches, chronisches Gra-  
nulationsgewebe von unspezifischem Charakter ersetzt. Sowohl  
in diesem als auch in dem degenerierten Sehngewebe findet  
man ausgedehnte, verhältnismässig frische Blutungen. In einem  
der blutimbibierten Gebiete sieht man ein fast strukturloses, allem  
Anscheine nach fibrinoid degeneriertes Gefassastchen, dessen  
Lichtung möglicherweise durch einen Thrombus verschlossen ist.«

Ob diese Degenerationserscheinungen älteren Datums sind,  
oder als Folgen der Verletzung angesehen werden müssen, kann  
schwer zu entscheiden sein. In dem einen Falle waren die Ver-  
änderungen verhältnismässig gering, in dem anderen hingegen  
so ausgesprochen, dass ich wohl kaum glauben kann, dass sie  
nur Folgen des Reissens der Sehne waren. Die Frage ist von  
gewissem theoretischem und vielleicht auch versicherungstech-  
nischem Interesse. Man hat ja geltend machen wollen, dass eine

Sehnenruptur in einer gesunden Sehne nicht auftritt, ohne dass ein prädisponierendes Moment vorliegt, das die Sehne schwächt (Mc MASTER, HALDEMAN und SOTO-HALL). Besonders gilt dies von der oberen, langen Bizepssehne, in der man bei einer Ruptur zumeist mehr oder weniger ausgesprochene, degenerative und chronisch entzündliche Veränderungen findet. Diese sollen ihrerseits durch chronische Bursitis, periarthritische und arthritische Zustände im benachbarten Gelenk bedingt sein. In Analogie hierzu hat man angenommen, dass eine Entzündung der Bursa brachio-radialis in bezug auf die distale Bizepssehne die gleiche Rolle spielt. KROH ist der Ansicht, dass die Bursa bicipito-radialis am Ansatz der unteren Bizepssehne bisher zu wenig Beachtung gefunden hat, und dass die Ruptur der Sehne nicht durch den Unfall an sich bedingt ist, sondern durch eine Schädigung der Sehne, die als Folge der Entzündung des Schleimbentels aufgetreten ist. Die oben beschriebenen pathologischen Veränderungen der Sehne sprechen meiner Ansicht nach dafür, dass dies der Fall sein kann.

Die Diagnose dürfte nicht schwer zu stellen sein. Schon die Beschreibung des Unfalls durch den Verletzten erweckt den Verdacht einer starken, plotzlichen Muskelanstrengung, der Schmerz, das Gefühl, dass etwas im Arme reisst, und darauf der Verlust der Beugefähigkeit. Bei der objektiven Untersuchung findet man beim Vergleich mit der gesunden Seite eine Hochziehung des Bizepswulstes, wenn man den Kranken bittet, den Bizeps zu spannen (siehe Abb.). Palpatorisch fehlt die gespannte Bizepssehne dicht unter der Haut. Es sei bemerkt, dass der Lacertus fibrosus, der manchmal intakt sein kann, beim ersten Anblick den Eindruck einer Bizepssehne machen und hierdurch irreführen kann.

Die Beugefähigkeit im Ellbogengelenk und die hohe Kraft sind die ersten Tage über bedeutend herabgesetzt, besonders die ersten 90° von der Streckstellung aus, und das gleiche gilt von dem Supinationsvermögen. Nach ein paar Tagen tritt jedoch spontan durch Abnahme der Schmerzen und Gewöhnung eine gewisse Besserung ein.

Natürlich darf man nicht versäumen, eine Röntgenaufnahme des Ellbogens zu machen. Erstens soll man die Bizepssehne und eine eventuelle Unterbrechung der Kontur oder eine Hochziehung der Sehne röntgenologisch sehen können, und zweitens ist es wichtig, eine Fraktur des Ellbogens auszuschliessen. Die Frakturform, die differentialdiagnostisch am ehesten infrage kommen

kann, ist die Abreissung des Proc coronoideus ulnae mit Hochziehung des abgerissenen Bruchstückes

Was schliesslich die Behandlung anbelangt, so dürfte aus dem Gesagten hervorgehen, dass sie eine operative sein muss. Man muss danach streben, die Sehne direkt mit ihrem Ansatz zu vernähen. Ein gutes Verfahren scheint mir die Schaffung eines Fixationspunktes für die Naht mittels eines Bohrkanals durch die Tuberositas radii. Dieses Verfahren gibt einwandfreie Resultate. Bei Notfallsmassnahmen, wie Vernähung der Sehne mit anderen Muskeln oder nur konservativer Behandlung sind die Ergebnisse schlechter.

### Zusammenfassung

Bericht über 2 Fälle von Ruptur der distalen Sehne des Musc biceps brachii bei 2 Männern im Alter von 38 bzw. 58 Jahren. Die Ruptur hatte dicht am Ansatz an der Tuberositas radii stattgefunden. Die beiden Fälle wurden 4 bzw. 5 Tage nach der Verletzung operiert, wobei die Sehne mittels eines Bohrloches durch die Basis der Tuberositas radii an ihren ursprünglichen Ansatz befestigt wurde. 4 Wochen lang Gipsverband. Einwandfreier Erfolg. Pathol.-anat. Untersuchung zeigte, besonders bei dem einen Falle, ausgesprochene degenerative und regressive Veränderungen im Sehnenstumpf. Es wird die Möglichkeit erörtert, dass vielleicht eine Entzündung der Bursa bicipito-radialis die nachgewiesenen Sehnenveränderungen und die daraus folgende Schwächung der Sehne bedingt haben kann.

### Summary.

A record of two cases of rupture of the distal tendon of the biceps brachii in two males, aged 38 and 58 respectively. The rupture had taken place close to the tendon insertion on the radial tuberosity. In both cases operation was performed 4 and 5 days respectively after the injury, the tendon being secured to its original seat of attachment by means of a drilled hole through the base of the radial tuberosity. Plaster of Paris for 4 weeks. Result fully satisfactory. Patho-anatomical ex. revealed, particularly in one of the cases, well marked degenerative and regressive changes.

in the tendon stumps It may be that inflammation of the bicipito radial bursa may conceivably be at the back of the tendon changes revealed with consequent weakening of the tendon

### Résumé

Relation de deux cas de rupture du tendon distal du biceps du bras chez deux hommes de 38 et de 58 ans La rupture était produite tout près de l'insertion à la tubérosité bicipitale du radius Les deux cas furent opérés, l'un 4, l'autre 5 jours après l'accident et le tendon fut fixé à son ancienne insertion grâce à un trou fait à travers la base de la tuberosité du radius Plâtre pendant 4 semaines Résultat parfait L'examen anatomo-pathologique montra, surtout dans l'un des cas, des lésions marquées de dégénérescence et de «régression» dans les bouts tendineux La possibilité qu'une inflammation de la bourse bicipito-radiale ait peut-être été le point de départ des altérations tendineuses observées avec affaiblissement consécutif du tendon, fait l'objet d'une discussion

### Literatur

- BAUMANN J Bone Surg 1934, Bd 16  
 BJORKROTH Acta Chir Scand 1936, Bd 79  
 GILCREEST J Am Med Ass 1925, 84  
 —, & ALBI Suig, Gyn & Obstetr 1939, 68  
 HALDEMANN & SOTO-HALL Surg Gyn & Obstetr 1936  
 KAZDA Zbl Chir 1940, Nr 24  
 KRAUS Zbl Chir 1940, Nr 24  
 —, Beitr z klin Chir 1940, 171  
 KROH Zbl Chir 1941, Nr 41  
 Mc MASTER J Bone & Joint Surg 1933  
 SALZER Zbl Chir 1940, Nr 24  
 SCHMIEDEN Zbl Chir 1928, Nr 15  
 SCHRADER Munch Med Wschr 1940, Nr 87  
 STOLZE Bruns Beitr 1929, Nr 145  
 THOMSEN Zbl Chir 1938, Nr 40
-

Aus der chirurgischen Abteilung des St-Goran-Krankenhauses,  
Stockholm  
(Vorstand Prof A TROELL)

## Primäre Dünndarmsarkome.

Klinische Studie der in Stockholm 1900—1941 operativ  
behandelten Fälle

Von

WOLFRAM KOCK

---

Bösartige Geschwulste des Dunndarms sind verhältnismässig selten. Es wäre jedoch verfehlt, das Dunndarmkarzinom als ein pathologisches Kuriosum zu betrachten. Der Krebs ist im Rektum, Zakum, Wurmfortsatz, Sigmoidum und Kolon — in dieser Reihenfolge — häufiger als im Dunndarm. So waren in der Mayo Clinic bis zum Jahre 1929 55 Fälle von Dunndarmkarzinom gegenüber 4597 im Dickdarm und Rektum und 4335 im Magen lokalisierten Karzinomen beobachtet worden. Über das Karzinom des Dunndarms liegen mehrere Arbeiten vor, und auch solche von schwedischer Seite. Weniger bearbeitet ist das Kapitel des Dunndarmsarkoms, welches für so selten gehalten wird, dass man es als gerechtfertigt erachtet hat, jeden neuentdeckten Fall zu veröffentlichen. Nichtsdestoweniger besitzen auch Geschwulste dieser Art recht grosses praktisches Interesse, da sich die meisten derselben noch immer der Diagnose vor dem operativen Eingriff entziehen, der daher meist zu spät kommt, um erfolgreich zu sein.

In der Absicht, einmal die Häufigkeit des primären Dunndarmsarkoms in einem schwedischen Operationsmaterial aus einigen unserer grössten chirurgischen Abteilungen und zum Vergleich damit die Frequenz sonstiger bösartiger, sich primär im Dunndarm entwickelnder Geschwulste zu ermitteln, sodann eine Kasuistik mit klinischer Analyse der gefundenen Fälle mitzuteilen, habe ich sämtliche operativ behandelten Fälle mit dieser Diagnose zusammengestellt und durchgeprüft, welche ich an den chirurgi-

schen Abteilungen in Stockholm aus der Periode 1900—1941 finden konnte. Das gesammelte Material besteht aus siebzehn Fällen, von denen — soweit mir bekannt ist — bisher nur einer (Fall 11) veröffentlicht ist. In einem Fall (10. Operation wegen Nabelbruchs) wurde der Tumor erst bei der Obduktion entdeckt. Die siebzehn Fälle von Duodenalsarkom findet man in Tab. 1, zusammen mit sonstigen operativ behandelten bösartigen Duodenaltumoren (bis auf die an der Papilla Vateri lokalisierten, welche durch ihre Symptomatologie eine Gruppe für sich bilden). In Tab. 2 sind die übrigen operierten Fälle von Sarkomen des Magens und Darmkanals ausschliesslich des Rektums — 23 bzw. 5 Fälle sowie 1 mit Lokalisation im Magen und Kolon — aus derselben Zeit und den gleichen Abteilungen zusammengestellt.

Tabelle 1.

*In den Stockholmer Krankenhäusern 1900—1941 operierte primäre maligne Duodenaltumoren (mit Ausnahme der an der Papilla Vateri lokalisierten)*

Die Fälle stammen aus folgenden chirurgischen Krankenhausabteilungen in Stockholm (in den Tabellen angewendete Abkürzungen in Klammern),

Privatlinik der Bethanienstern, Krankenhaus Ersta (E), chirurg. Abt. des Garnisonlazarets (G), Karolinsches Krankenhaus (K), Kronprinzessin Lovisas Pflegeanstalt für kranke Kinder, Maria Krankenhaus (M), Privatlinik des Roten Kreuzes (R), Krankenhaus Sabbatsberg (S I bzw. II = chirurg. Abt. I u. II), Kinderkrankenhaus Samaritanen, St. Erik Krankenhaus (St. E), St. Göran Krankenhaus (St. G), Seraphimerlazarett (Se), Sophiahemmet (So). Aus den in die Tabellen nicht aufgenommenen Jahren und Abteilungen liegen keine Fälle vor. In der Privatlinik des Roten Kreuzes war der Jahresbericht für 1938 nicht zu finden, im Sophiahemmet die Operationsbeschreibungen aus der Zeit 25. X. 1912—31. XII. 1924.

Jahr	Krankenhaus, J. Nr.	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Verlauf
1900	S Se I 350	3	Ca duod (inop.)	Laparot. expl.	1 †
		1	Sarc. int.	Laparot.	†
1901	Se	1	Ca iliocecal	Darmimplantation	†
		1	» ill.	E. A.	†
		1	Ileus (Ca. int.)	Kolostomie	†
1902	Se	1	Ca. int. ten.	Darmimplantation	†
1903	Se I 371 I 568	2	Sarc. int.	Res. int.	††
		1	» »	Il. transv. st.	
1904	So	1	Ca. int. e. met.	Laparot.	
1905	So	1	Ca. ill.	E. A.	
1906	S	2	Ca. int.	Laparot. expl.	
1907	So 610	1	Sarc. int.	» »	
1908	M	2	Ca. int.	E. A.	1 †



Jahr	Krankenhaus, J Nr	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Ver- lauf
1909	S	1	Ca intest mop	Laprot + E-A	†
	Se	1	" "	Kolostomie	†
1912	Sc 149	1	Sarcom il m caec invagin	Res il asc + Il transv st lit	
1913	Sc I 878	1	Sarcom jejun	Res int ten + E A lat	†
1914	S I	1	Ca il, caec et col asc	Res il et il col	
1916	S II	1	Ca il c ileo	E-A	
1917	S I	1	Fist jej + Ca jej	Laprot + Res int	†
	S II	1	Ca caec et intest ten	Res col et int ten	†
	Se	1	Ca intest	Laprot expl	
		1	Ca il	Res il et Col asc + Il transv st	†
1920	S II	1	Ca intest ten	Res	
	1547	1	Sarcom int ten	Res int ten	†
1921	S II	1	Ca il c ileo	Res il	
1922	M	1	Ca jej	Res jej	
1924	S I	1	Ca intest il	E A	
1926	M 1115	1	Sarcom intest ten c invag, Rezidiv	1 Laprot + Res 2 " + E A + Ex- traktion, 3 Laprot + Exision + Lsg v Verwachs	†
1927	S II	1	Ca jej	Darmresektion	
1929	S I 63	1	Lymphosarcom iliocaecal	Res il caecal	†
	Se	1	Ca il	Darmresektion	†
1930	E	1	Ca il caecal	Res caec et il part et col asc	†
	(R 828 St E	1	Sarcom duod	Rad Op weg Bruchs	†)
		1	Ca il c stenoz c perforat c pe- rit diff	Res int + E A S m S	†
	So	1	Ca int obt	Laprot + E-A	†
		1	Ca il caec perf	Vorleg v Dünndarm	†
1931	E	1	Ca duod	1 G E 1 a + E A, 2 Magen u Jej Fistel n Witzel, 3 E-A	†
1932	R	1	Haemangiosar- com jej	Res + Anastom E m E	†
	S II	1	Ca duod mop	Prob laparot	
	St E	1	Ca intest	E A	
1933	E	1	Ca il caecal	Res col asc + Il transv st	†
	S I 1265	1	Sarcom il caecal	Res il-caecal	

Jahr	Krankenhaus, J N <sub>1</sub>	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Verlauf
1934	St G	1	Ca jej e stenosis	Laparot + Losg v Verwachs + E A	†
	Se 2915	1	Lymphosarcom il caecal	Iliocaecalresektion	†
	So	1	Ca flex duod jej	Darmres + Anastom E m E	
	S II	1	Ca duod e stenosis	G E i p	
	Se	1	Ca duod	Res ventr B II + Gastrostomie	†
		1	Ca intest ten	E A	
	So	1	Ca il caecal	Res il caecal colic + E A	
	G	1	Ca jej	Res jej	
	S I 1454	1	Sarcom intest perf	Laparot + Darmres	
	St E	1	Ca jej	Res jej	†
1935	St G 491 (608)	1	Lymphosarcom il e stenosis	Res il + E A S m S	
	Se	2	Ca intest ten	E A	1 †
	So	1	Ileus (Ca intest)	1 Laparot expl 2 E A	†
	St E	1	Ca jej e invag	Repos + Res jej + E A	
		1	Ca caec et il	Res il caecal + Il trans v st	†
1936	St G	1	Adenoca coll reg il caecal	Exstirp per Laparot	
	S II	1	Ca duod	Res duod + Transplant duct choledoch et pancreatic	†
1937	St E	1	Ca intest ten	Darmres + E A	†
	St G 424	1	Sarcom il e ascit	Laparozentese	†
	S I	1	Ca intest ten	Exstirp d Tumors + Abklemmg d Darms n Mikulicz	
	S II	1	Carcinoid intest ten	Res + Anastom E m E	
1938	Se	1	Ca jej	Res jej + E A S m S	
	M	1	Tumor malign ? duod	Cholezystoenterostomie	
	S I	1	Ca intest, Susp met	Laparot expl	†
	S II	1	Carcinoid intest il	Res + Anastom E m E	
	St E	1	Ca intest ten c ileo	Res intest ten + E A	†
	6418	1	Myosarcom duod	Res n Polyr	
	Se	1	Ileus e Ca intest ten	E A	
		2	Ca intest ten	Res + E A	1 †
		1	Susp ca intest ten	Laparot expl	

Jahr	Krankenhaus, J-Nr	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Verlauf
1940	St G Se	1	Ca jej	Res jej + E A	†
		1	Ca il caecal c	Il transv -st	
		1	met Ca il caecal	1 Il-transv st 2 Res il caecal	
1941	K	1	Ca il	Res	
	M	1	Ca intest il	Res intest + E A S m S	
		1	Ca duod inext	Duod -jej -st	
	R	1	Ca jej	Res jej	
	St E	1	» »	Res	
	Se	1	» il-caecal	Res + Il-transv st	
		4	» »	Res il caecal + Il-transv st	

Tabelle 2

Sonstige in den Stockholmer Krankenhäusern 1900—1941 operierte Fälle von Sarkomen des Magen-Darmkanals (ausschliesslich des Rektums)

Abkürzungen wie in Tab 1

Jahr	Krankenhaus	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Verlauf
1901	Se	1	Sarcom ventr	Res ventri segm	†
1903	Se	1	» »	Res + G E p r e	
1905	Se	1	» »	Laparot expl	
1906	Se	1	» col + Volvul + Me senterit chion	Res col transv	
1907	Se	1	Sarcom caec	Res d unt Endes d Il u Caec + Implantat d Il in d Col transv	
		1	» append + Appendicit ac e Peritonit circumscr	Appendektomie + Aus- trocknung	
1909	M	1	Sarcom ventr	Res ventri	
1910	Se	1	» col	Il-col st	
1911	So	1	» »	Laparot expl	
			transv		
1912	Se	2	Sarcom ventr	Res ventr + G-E r e p	
1913	S II	1	» » et col transv	Res ventr et col transv	
1914	Se	1	Sarcom ventri	Res ventr B I + Gastro tomic	†

Jahr	Krankenhäuser	Anzahl Fälle	Diagnose	Therapie	Verlauf
1915	S I	1	Sarcom ventr c infiltr pankr + Peritonit diff supp	Laparot + Pankreatomie + Spulg + Drainage	†
	S II	1	Sarcom ventr	Res ventr + G A a c n (Rissler)	
1918	M	1	» »	Res (Rissler) + G -E a + E A	†
	Se	1	» »	Res ventr + G E r c t l	
1919	S I	1	» »	Res ventr + G E t l	
1920	S II	1	» »	Res ventr (Rissler) + G E r c t l	
1922	M	1	» »	Res + Res col transv	†
1924	M	1	» »	Gastrektomie + Oesophago Jejunostomie	†
1929	M	1	» »	Gastrostomie	
		1	Lymphosarcom ventr	Res B II	
1933	G	1	Sarcom ventr	Laparot expl	†
1935	M	1	Lymphosarcom ventr + Poly pos sigm	» »	
1936	S I	1	Fibrosarcom ventr	Res B II v Haberer	
1939	St E	1	Sarcom ventr gangr	Laparot + Drainage	
1940	E	1	Lymphosarcom ventr	» + Bluttransfusion	
1941	So	1	Polyp pos pylor + Sarcom ventr	Res B II	

### Häufigkeit

Einige Statistiken von ausländischer Seite liegen vor, wenn auch die meisten einschlägigen Veröffentlichungen nur den Charakter von Beschreibungen einzelner Fälle haben. Im Hinblick auf die sehr schwankende Definition des Sarkombegriffs bei den einzelnen Autoren — worauf schon GRAVES hingewiesen hatte — ist es nahezu unmöglich, anzugeben, wieviel Fälle von wirklichem Sarkom des Dunndarms veröffentlicht worden sind.

LIBMAN, der das Material des Wiener Allgemeinen Krankenhauses aus den Jahren 1859—1875 bearbeitet hat, fand nicht

einen einzigen Fall von primärem Dunndarmsarkom, NOTH-NAGEL (1904) entdeckte bei 21 358 Obduktionen 243 Darmsarkome, davon 9 im Ileum, BRILL (1904) berichtet aus dem Londoner Guy's Hospital über 4 Karzinome und 6 Sarkome des Dunndarms (17 000 Autopsien), SHOFIELD (1930) konstatierte bei 140 000 Obduktionen 36 Fälle von Dunndarmsarkom, RAIFORD (1931) 34 maligne Darmtumoren, darunter 4 Karzinome und 6 Sarkome des Dunndarms (17 000 Autopsien) ULLMAN und ABESHOUSE haben 1932 249 Fälle aus dem Schrifttum zusammengestellt und ausserdem 126 eigene veröffentlicht

### Lokalisation.

Was die Prädispositionsstellen im Darm betrifft, so sind ULLMAN und ABESHOUSE der Ansicht, das Sarkom verteile sich auf Dünn- und Dickdarm im Verhältnis 2 : 1, dann komme das Jejunum. Eine Zusammenstellung einiger der grössten zugänglichen Statistiken sowie der Stockholmer Fälle ergibt folgendes

CORNER und FAIRBANKS (1904) 175 Fälle (ganzer Digestionskanal) Oesophagus 14, Magen 58, Regio ilio-caecalis 20, Colase, Caecum, Il und Jej 11, Rektum 7, Dunndarm 65, CROWTHER (1913) 129 Fälle Duod 12, Duod + Jej 7, Jej 32, Jej + Il 8, Il 55, Caecum 8, Darm 8,

ULLMAN und ABESHOUSE (1932) 126 Fälle Magen + Duod 1, Duod 4, Duod + Jej 1, Jej 17, Jej + Il 4, Il 36, Reg il-caecal 8, Dunndarm 15, Dunndarm + Magen 1, App. 2, App + Caec 1, Caec 17, Colase 2, Col transv 1, Col desc 2, Sigm 4, Rect 8, Rect + Sigm 1, Colase, Caec Il u Jej 1, Darm 1,

CAMERON (1938) 200 Fälle Jej 104, Il 89, Darm 7,

KOCK (vorlieg Arb) 17 Fälle, davon 1 ohne Angabe der Lokalisation Duod 2, Jej 2, Il 3, Reg il-caecal 3, Dunndarm 7

Die meisten Autoren geben an, dass die Dunndarmsarkome am häufigsten im Ileum auftreten, was man mit dem dort reichlicheren Vorkommen lymphatischen Gewebes in Zusammenhang gebracht hat. Eine Bevorzugung des Ileums hat sich am Stockholmer Material auch konstatieren lassen.

Man hat auch die relative Häufigkeit verschiedener Arten von Dunndarmtumoren festzustellen versucht, und BRILL gibt dieselbe wie folgt an: 1 Karzinome, 2 Adenome und Sarkome, 3.

Lipome und Tumoren chronisch-entzündlichen Ursprungs, schliesslich als reine Seltenheiten Fibrome, Myome, Karzinoide, Hamangiome, Zysten und Endotheliome

### Alter, Geschlecht und Rasse.

Wie die Sarkome überhaupt sind auch die im Dunndarm lokalisierten in den jüngeren Altersstufen gewöhnlicher, am häufigsten sind sie im dritten und vierten Lebensjahrzehnt. So findet man in den grosseren Zusammenstellungen von CROWTHER, GRAVES sowie ULLMAN und ABESHOUSE für das Lymphosarkom in den Altersgruppen 1—30 Jahre die Zahlen 72, 49 und 43 Fälle gegenüber 87, 36 und 63 bei den betreffenden Autoren für sämtliche höheren Altersgruppen bis zu 80, 70 und 85 Jahren. WARTHIN (1915) entdeckte unter 2000 malignen Tumoren bei Jugendlichen nur 2 Darmlymphosarkome. In dem Stockholmer Material, welches allerdings eine zu kleine Serie darstellt, um grosseren statistischen Wert zu besitzen, ist die Verteilung folgende: im 1. Lebensjahrzehnt 0, im 2. 1, im 3. 2, im 4. 0, im 5. 3, im 6. 4, im 7. 5 Fälle und im 8. einer, das sind nur 3 von 17 Fällen in den Altersgruppen 1—40 Jahre. Bei einem Fall fehlt die Angabe des Alters. Besonders zu beachten ist, dass in den kinderchirurgischen Abteilungen kein Fall vorkam.

Mitunter wurden verschiedene bosartige Geschwülste des Darms gleichzeitig konstatiert, z. B. Karzinom und Sarkom. Den Operations- und Obduktionsbefunden nach haben derartige Kombinationen im Stockholmer Material nicht vorgelegen.

In bezug auf die Geschlechtsverteilung konnten SPEESE, LIU und WEEDEN feststellen, dass Männer im Verhältnis 2:1 prädisponiert sind. Nach GRAVES ist diese Proportion 3:1, was auch ULLMAN und ABESHOUSE bestätigen konnten. Im Stockholmer Material macht sich ein gewisses Überwiegen der Frauen bemerkbar (7 Männer und 10 Frauen).

Man glaubt, dass die weisse Rasse in erheblich grosserem Umfang betroffen wird als die schwarze.

### Pathologische Anatomie.

Die im Dunndarm vorkommenden autochthonen Sarkome sind nach KAUFFMANN primäre gewöhnliche Sarkome und primäre

Lymphosarkome Ausserdem existieren Mischformen Die Tumoren der ersten Hauptgruppe sind selten und bilden umschriebene, wulstige Erhöhungen mit teilweise exulzierter und teilweise glatter Oberfläche, bald scheiben-, bald kreisförmig, in der Regel solitär Es handelt sich in den meisten Fällen um einwärts, seltener um auswärts gestielte Gebilde Die ersteren gehen von der Submucosa aus, greifen aber auf die Muscularis und Mucosa, nur selten dagegen auf die Serosa über Manchmal sieht man Blutungen, Fettdegeneration und Nekrose im Geschwulstgewebe Sowohl Stenosen wie Dilatation (die Muscularis verliert ihre Kontraktilität) kommen vor Invagination ist häufig Metastasen treten in den meisten Fällen in einem frühen Stadium auf Diese Tumoren lassen sich von Karzinomen kaum anders als durch mikroskopische Untersuchung unterscheiden

Die primären Lymphosarkome, welche im Dünndarm, namentlich im Ileum, weniger im Duodenum, am häufigsten sind (früher oft mit Hodgkinscher Krankheit, Leukosarkom und lymphatischer Leukämie verwechselt, ältere Statistiken daher unzuverlässig<sup>1</sup>), gehen vom lymphatischen Gewebe aus und haben ihren Ursprung in der Mucosa oder Submucosa Sie bilden entweder hockerige Wulste oder auch sich über grosse Darmstrecken ausdehnende, bis fingerdicke, glasige Strange Manchmal treten sie auch als breit aufsitzende oder gestielte Tumoren auf, unter Umständen, bei Befallensein der Peyerschen Plaques, in Form multipler Infiltrate Sie haben Stenosen oder Invaginationen zur Folge, am häufigsten vielleicht aber eine aneurysmaähnliche Erweiterung des Darms infolge von Zerstörung der Muskulatur und oft auch Ulzerationen, welche indessen selten eine Perforation nach sich ziehen Mesenterialdrüsen und Bauchfell werden häufig angegriffen Fernmetastasen kommen vor, ebenso primär multiple Lymphosarkome des Darms

Eine Überprüfung des Materials aus den Stockholmer Krankenhäusern ergibt, dass die Diagnose klinisch nur in 8 Fällen gestellt werden konnte Ob dieselbe in samthchen Fällen als absolut zuverlässig zu erachten ist, dürfte unsicher sein, da die mikroskopische Diagnose bei 4 Fällen der Serie fehlt Bei einem Fall (14) gab das makroskopische Bild zur Bezeichnung »Tumor von typisch karzinomatösem Aussehen« Anlass, während die histologische Untersuchung zur Entdeckung eines Lymphosarkoms führte, ein Beispiel für die Schwierigkeit einer richtigen Beurteilung während der Operation!

In der ersten Sarkomgruppe sind die Rundzellensarkome am häufigsten, Spindelzellensarkome kommen allerdings ebenfalls vor. Myosarkome des Dunndarms sind von KAUFFMANN, GLASS und ALSBERG (mit Uleus duodeni kombiniert) und beobachtet worden, werden aber so selten gehalten, dass die Frequenz derselben im Verhältnis zu sonstigen Dunndarmtumoren von CORNER und FAIRBANKS mit 2/63, von SPEESE mit 1/96 angegeben wird. Auch Riesenzellen-, Melano- und Hamangiosarkome (MAGNUSSON) sind grosse Seltenheiten.

Bei den Lymphosarkomen handelt es sich in der Praxis um entweder klein- oder grosszellige Rundzellenlymphosarkome. Das bezieht nach EWING darauf, dass sie verschiedenen Ursprungs sind: aus den Retikulumzellen in den Kennzentren der Follikel und im Pulpagewebe entstehen grosszellige Rundzellenlymphosarkome (Retikulumzellensarkome), aus den Lymphozyten kleinzellige, d. h. maligne Lymphozytome. Man kann indessen auch anderen Zelltypen begegnen: weshalb LUBARSCHE und HECKE 8 Gruppen unterscheiden: Lymphozyten-, Lymphoblasten-, Retikulumzellen-, Zweig- und Riesenzellen-, Phagozyten-, Plasma- und Plasmamastzellentypus.

Die Hamangiosarkome, von welchen MAGNUSSON den ersten sicheren Fall mit Lokalisation im Dunndarm beschrieben zu haben glaubt, bieten besonders grosse patho-histologische Schwierigkeiten. BORST, der diesen Geschwulsten grosses Interesse gewidmet hat, steht auf dem Standpunkt, man sollte eher von angioplastischen Sarkomen sprechen und diese als Sarkome definieren, in welchen eine tumorbildende atypische Gefasswucherung den Kern des Prozesses bildet. An denselben beteiligen sich nicht nur proliferierende endotheliale Zellen, sondern auch perivaskuläre Zellelemente. Diese Tumoren sind von vaskulären Geschwulstgebilden, in welchen Sarkomgewebe sekundär entstanden oder aus umgebenden Organen oder Geweben eingewachsen ist, streng zu unterscheiden.

Die meisten der verschiedenen Sarkomtypen sind bei den beschriebenen Fällen aus den Stockholmer Krankenhäusern vertreten. So kommen ein grosszelliges und zwei kleinzellige Rundzellensarkome vor, ein Fibrosarkom mit Riesenzellen, ein Myosarcomatodes und ein Retikulumzellensarkom, ein Hamangiosarkom sowie schliesslich drei als Lymphosarkome klassifizierte Tumoren.



## Ätiologische Faktoren.

Die Ätiologie der primären Dunndarmsarkome ist selbstverständlich wie die der Geschwülste im allgemeinen unbekannt. Man hat jedoch gewissen Faktoren Bedeutung bei der Entstehung dieser Geschwülste zugeschrieben. Der Umstand, dass man Sarkome öfter bei Schwerarbeitern sieht, hat dazu beigetragen, dass gewisse Autoren die Aufmerksamkeit auf das Trauma als ätiologischen Faktor lenken wollen. Es sind Fälle beschrieben (COLEY, LOWENSTEIN, ZWALENBURG, PETERSON u. a.), bei denen sich einige Wochen nach einem traumatischen Insult in der vom Trauma getroffenen Region ein Sarkom entwickelt hat. Zumindest in bezug auf das Lymphosarkom hat man indessen gefunden, dass die Vorgeschichten der Kranken Infektionskrankheiten wie Tuberkulose, Syphilis und eine Reihe von interkurrenten Krankheiten, beispielsweise Typhus, enthalten konnten, welche mehrere Jahre zurücklagen. In recht vielen Fällen wurde auch konstatiert, dass die Patienten vorher Bauchoperationen verschiedener Art durchgemacht hatten. Chronischen Reizen chemischen oder bakteriellen Ursprungs hat man ebenfalls Bedeutung für die Genese des Lymphosarkoms beigemessen.

In der hier zusammengestellten Serie aus Stockholm findet man einen Fall (2) mit Typhusverdacht in der Anamnese, 2 Jahre vor dem Geschwulstleiden, bei fünf Fällen liegen anamnestische Angaben über Erkrankungen im Bauch und Magendarmkanal vor, und zwar über Ulcus ventriculi, Verdacht auf Enteritis und Gallensteine. Diese berechtigen natürlich keineswegs zu irgendwelchen Schlussfolgerungen über die ätiologische Bedeutung besagter Krankheitserscheinungen im Hinblick auf den später auftretenden Tumor. Nur in zwei Fällen hatten sich die Kranken vorher einer Bauchoperation unterziehen müssen (Fall 8 wegen Gallensteinen, Fall 15 wegen einer Eierstockaffektion, die als Karzinom diagnostiziert worden war).

## Symptomatologie.

Leider gibt es bei Dunndarmtumoren keine typischen klinischen Zeichen. Der diesbezügliche Befund ist oft bei der Operation eine vollständige Überraschung. In grossen Zügen lassen sich drei verschiedene Typen unterscheiden. 1. einer mit akuten

Symptomen, 2 einer mit chronischen Erscheinungen und 3 ein chronischer Typ mit akuten Exazerbationen. Der chronische Typ dürfte der häufigste sein (Dauer von einigen Tagen bis zu 10 Jahre). Abdominale Schmerzen ohne irgendwelche Tendenz, sich zu lokalisieren, werden fast nie vermisst und können zum Verdacht auf z. B. Appendizitis Anlass geben. Sie treten unabhängig von Mahlzeiten auf, haben oft Kolikcharakter und sind manchmal (bei chronischer Obstruktion) in der Gegend des Tumors lokalisiert, zuweilen generell (bei akuter Obstruktion). Wichtig ist jedoch, dass die Sarkome zum Unterschied von Karzinomen sowohl in ihrer diffusen wie annularen Form — bei dieser kommt es ja durch Zerstörung der Muscularis zu einer aneurysmaartigen Dilatation — verhältnismässig selten Stenoseerscheinungen machen. Verstopfung ist nichts Ungewöhnliches, in gewissen Fällen mit Diarrhoen abwechselnd, und der Stuhl enthält oft Blut und Schleim. Tenesmen sind ziemlich häufig. Der Allgemeinzustand hängt selbstverständlich grossenteils von der Zeit ab, während der sich die Geschwulst entwickelt hat. So kann man bei einer ausserlich gesund erscheinenden Person mit gutem Allgemeinzustand ein Dunndarmsarkom finden. Gewöhnlicher sind immerhin die Fälle, wo der Patient abgemagert, anämisch ist und das Bild der Kachexie aufweist. Geringe Esslust sowie Ubelkeit und Erbrechen werden oft beobachtet, recht häufig sind Temperatursteigerung und Pulsveränderungen (Resorption toxischer Produkte oder Sekundärinfektion). Hamatemesis ist dagegen sehr selten. Der Palpationsbefund ist wechselnd. Häufig findet man diffuse oder lokalisierte Druckempfindlichkeit und bisweilen — in verschiedenen Teilen des Bauches, gewöhnlich aber in den unteren Quadranten — einen tastbaren Tumor, dessen Grösse zwischen der eines Hühnerais und der eines Mannskopfes schwanken kann. Die Geschwulst ist in frühen Stadien frei verschieblich und hat eine ebene Oberfläche, in späteren Stadien können Metastasenknotten die Palpation hochgradig erschweren. Hin und wieder begegnet man Aszites, Beinödemen, Caput Medusae und Venenerweiterung auch an der Brust, als Ausdruck des Drucks des Tumors auf die grossen Bauchgefässe. Selten ist eine derartige Lokalisation, dass Druck auf die Leber und Gallenwege einen Ikterus entstehen lässt. Die Geschwulst kann auch durch ihren Sitz mitunter Störungen in der Funktion der Nieren und Blase verursachen. Besondere Erwähnung verdienen die Symptome der Invagination und Perforation.

Als auslösende Momente bei Daiminvaginationen kommen sowohl gutartige wie bosartige Tumoren in Betracht, aber auch Infektionskrankheiten, wie Tuberkulose, Lues, Dysenterie und Choleia, sowie schliesslich embryologische Defekte und Variationen, feiner Störungen in den physiologischen Verhältnissen des Daims. In WICHMANN'S (1903) grossem Material von Invaginationen (2160) waren bei 224 Fällen (10,4 %) Tumoren als Ursache der Invagination festgestellt worden. In 36,3 % waren die Geschwülste im Dunndarm lokalisiert. Mit Rücksicht auf die Altersverteilung findet man, dass in den Altersklassen über 10 Jahre die Invagination in 30,5 % von Tumoren verursacht wurde (man bedenke hierbei die relative Häufigkeit der Darminvagination im frühen Kindesalter, in welchem Tumoren selten sind). Die gutartigen Geschwülste überwiegen als ätiologische Faktoren im Vergleich zu den bosartigen (nach einer Reihe von Statistiken gehen die ersteren in 70—80 % mit Invagination einher). Die Invaginationen, welche sich gewöhnlich durch akutes Erkranken unter Bauchschmerzen, Erbrechen und palpabler Resistenz auszeichnen, veranlassen meist eine unverzügliche Operation unter der Diagnose Appendizitis, Ileus od. dgl. In gewissen Fällen findet man jedoch einen mehr chronischen Verlauf (wenn die Invagination die Daimpassage nicht hindert). Falls es sich bei einem Darmtumor um einen ausgeprägten Ileuszustand handelt, ist in den meisten Fällen ein Dunndarmtumor, meist ein gutartiger, die Ursache. Was speziell die Sarkome betrifft, so fand KASEMEYER bei 85 von 284 Fällen von Daiminvagination infolge von Geschwülsten (30 %) als Ursache einen malignen Tumor, 26mal ein Sarkom. Die SPEESER'SCHE Serie von 74 operierten Dunndarmsarkomen enthält 14 Invaginationenfälle. Nach ULLMAN und ABESHOUSE sind Invaginationen bei den polyposen Tumorformen häufiger als bei den annularen, die ja von einer aneurysmaähnlichen Erweiterung der verdickten Daimwand begleitet werden, wodurch die Invagination erschwert wird.

Im Stockholmer Material kamen Invaginationen bei zwei Fällen vor. Bei Fall 5 fehlt leider die Operationsbeschreibung, aber die Diagnose lautet Sarcoma ilei in caecum invaginatum, wofür die Anamnese einen hinreichenden Belag zu bilden scheint. Das Erkranken unter Erbrechen und heftigen Kolikschmerzen, die im Laufe einer Woche zunahmten, spricht ja offenbar für einen Subileus, veranlasste aber die Operation unter der Diagnose Appen-

dizitis Bei Bettruhe waren die Kolikschmerzen verschwunden kamen aber mit gesteigerter Intensität wieder, sobald Pat auf stehen durfte Im Status ist kein tastbarer Tumor angegeben aber während der Kolikanfälle Darmperistaltik, Druckempfindlichkeit des Bauches, starke Darmgerausche und Tympanismus Fall 8, bei dem man gleichfalls zuerst den Verdacht auf eine Appendizitis hegte, wogegen allerdings die sinkende Temperatursprach, und der wegen Ileusverdachts, möglicherweise infolge eines Kolonkarzinoms, operiert wurde, wies bei der Operation im kleinen Becken eine Invagination einer wahrscheinlich zum Ileum gehorenden Dunndarmschlinge mit einem 15 cm langen Invaginat auf Die Patientin wurde dann nicht weniger als zweimal wegen neuer Invaginationen wiederum operiert Bei diesen Fälle handelte es sich um ein polyposes Sarkom mit Metastasen

Die Perforation eines Dunndarmsarkoms ist eine sehr seltene Komplikation MONAD und ARNAL (1937) haben einen Fall von akuter Peritonitis nach Perforation eines Iliumlymphosarkoms beschrieben OETTL (1935) berichtete über einen ähnlichen Fall, bei dem jedoch ein primäres Rundzellensarkom im Dunndarm vorlag LEWIS (1939) hat ebenfalls einen Fall (Lymphosarkom) beobachtet Nach den Literaturübersichten dieser Autoren waren bis dahin nur sechs Fälle von Darmperforation auf Grund eines Lymphosarkoms beschrieben worden Dazu kommen später ein von FABRINI (1938), ein von VOSHIRESENSKY (1938, hier handelte es sich um ein perforiertes Sarkom im Meckelschen Divertikel) und ein von FRANKMAN und DRUMMOND (1940, Dunndarmfibrosarkom) mitgeteilter Fall Zu diesen kann aus dem Stockholmer Material ein weiterer Fall (13, Retikelzellensarkom) hinzugefügt werden Das Erkrankte hatte hier denselben Charakter wie bei den Fällen der vorstehend zitierten Autoren akut hochgradige abdominale Schmerzen mit Erbrechen, Distension und Anzeichen einer frühen Peritonitis Bei keinem der Fälle im Schrifttum war die Ursache der Perforation vor der Operation bekannt gewesen, man hatte aber selbstverständlich, wenn der Zustand keine absolute Kontraindikation gegen die Operation darstellte, unverzüglich eine Laparotomie vorgenommen, unter Umständen nach vorheriger Röntgenuntersuchung des Bauches, die bisweilen freies Gas in der Bauchhöhle ergab Bei dem Falle aus dem Krankenhaus Sabbatsberg (14) wo bei der Röntgenuntersuchung ebenfalls freies Gas festgestellt worden war, wurde die Diagnose dadurch erheblich erschwert, dass Pat seit vielen

Jahren zeitweise Symptome eines rontgenpositiven Ulcus gehabt und Kuren durchgemacht hatte, zuletzt kurze Zeit vor dem stürmischen Erkranken. Bei der Operation war am Magen oder Zwölffingerdarm keine Perforation zu finden, wohl aber am Jejunum 30 cm unterhalb der Valvula duodenojejunalis ein apfelsinengrosser Tumor mit einer Perforation in der Mitte. Pat. überstand die Darmresektion gut. Da es sich laut pathologisch-anatomischer Diagnose wahrscheinlich um einen Retikulumtumor handelte, gab man postoperativ Röntgenbehandlung, und Pat. wurde geheilt entlassen.

### Diagnostik.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich wird, ist es nicht möglich, das klinische Bild bei Dunndarmtumoren in befriedigender Weise abzugrenzen, ebenso wenig lassen sich die Sarkome lediglich durch die klinischen Erscheinungen von anderen bösartigen Geschwulsten des Dunndarms unterscheiden. Allgemeine Zeichen, welche den Verdacht auf malignen Dunndarmtumor vom Sarkomtyp wachrufen können, sind akute oder chronische Obstruktion (doch zum Unterschied vom Karzinom selten vollständig), ferner Symptome von Invagination, Stenose oder Verwachsungen. Ein tastbarer, während einer gewissen Zeit zu konstatierender Tumor ist natürlich eine grosse Hilfe bei der Diagnose. Auch das Blutbild liefert wichtige Aufschlüsse. Gewöhnlich werden Anämie und massige Leukozytose festgestellt, man sieht aber auch beim Lymphosarkom keine an lymphatische Leukämie erinnernden Bilder. Im Stockholmer Material sind leider nur bei 6 Fällen Hämoglobingehalt und Erythrozytenzahl untersucht worden, bei sämtlichen fand man eine Anämie. Die weissen Blutkörperchen wurden bei 7 Fällen gezählt, von welchen keiner eine Leukozytose aufwies.

Das Wichtigste ist die Differentialdiagnose zwischen Karzinom und Sarkom, sie ist oft unmöglich, wenn sich auch einige allgemeine Richtlinien angeben lassen. Die Sarkome, namentlich die Lymphosarkome, wachsen rascher als das Dunndarmkarzinom, welches auch öfters in Betracht zu ziehen ist, wenn der Kranke nicht gerade zu den jüngsten Altersklassen gehört (nach dem 15 Jahre). Anämie und Kachexie stellen sich bei den Sarkomen eher ein. Darmblutungen sind beim Sarkom seltener, desgl. ab-

wechselnd Verstopfung und Durchfall sowie Blut im Stuhl. Das Stockholmer Material enthält 3 Fälle mit Diarrhoe und 5 mit mehr oder weniger hartnackiger Verstopfung (bei den übrigen fehlen diesbezügliche Angaben). Wo Angaben aus der Vorgeschichte oder über Stuhluntersuchungen vorliegen, ergibt sich, dass in den Fäzes Blut bei 5 Fällen aufgetreten war, bei 3 Fällen nicht (nur bei 8 Fällen ermittelt).

Selbstverständlich ist es die Röntgenuntersuchung, welche die sichersten Anhaltspunkte für das etwaige Vorliegen eines Tumors geben kann. Bei Verdacht auf Obstruktion vermeide man, wenn möglich, die Darneichung des Kontrastmittels per os, da sonst die Gefahr besteht, dass eine partielle Obstruktion vollständig wird. Der Kontrasteinlauf dagegen ist sehr zu empfehlen, aber schon ein Übersichtsbild des Bauches mit durch Gas geblähten Därmen und Flüssigkeitsspiegeln deutet ja auf einen Darmverschluss hin (die diesbezüglichen Symptome treten bereits wenige Stunden nach Unterbrechung der Darmpassage auf). Die wesentlichen Röntgenbefunde beim Tumor sind Dilatation, Ausfüllungslücken, Anzeichen von Stenose, akutem oder chronischem Darmverschluss. Die Röntgenuntersuchung gewährt indessen keine hundertprozentige Sicherheit.

Gewöhnliche Fehldiagnosen beim Dunndarmsarkom sind Appendicitis acuta (am häufigsten), Abszess infolge von Blinddarmentzündung mit chronischem Darmverschluss, retroperitonealer Tumor, Blasen- und Prostatatumor, sekundäre Karzinome nach malignen Ovarialtumoren, Uterusmyom (ein als Myoma uteri diagnostizierter und operierter Fall von Dunndarmsarkom ist in Schweden von RENVALL beschrieben worden) und Eierstockgeschwülste, Karzinom der Leber und des Caput pancreatis sowie (bei Perforation) Peritonitis mit unbekannter Ursache. Betrachten wir die Stockholmer Fälle mit Rücksicht auf falsche präoperative Diagnosen und beachten wir dabei besonders die Resultate der Röntgenuntersuchung, so finden wir

Fall 6 Leistenbruch,

- » 7 Passagertg tbc Peritonitis od Ca sign mit Ca-Peritonitis,
- » 8 Magen- u Kolontg neg Appendizitis? Ileus? Kolonca?
- » 11 Kolontg Tumor? Appendixaffektion?
- » 12 » Tumorfunktion, sicher Ca,
- » 13 Bauchübersichtsbild freies Gas Ulcus perforans,
- » 14 Passagertg u Kolontg neg Ileus

## Therapie.

Der kurative Effekt der Behandlung hängt ganz von dem Stadium ab, in dem die Diagnose gestellt wird. Den besten Erfolg liefert der operative Eingriff in Verbindung mit Strahlentherapie. Soweit möglich soll die Resektion des Darms und Mesenteriums in hinreichend grossem Umfang vorgenommen werden, und je nach dem Operationsbefund bieten sich zahlreiche Variationsmöglichkeiten. ULLMAN und ABESHOUSE geben in Tabellenform verschiedene dem Schrifttum entnommene Verfahren bei 74 Fällen an: laterale Anastomose bzw. Anastomose Ende mit Ende des Dunndarms, Anastomose Ende mit Ende des Dünn- und Dickdarms, Anastomose Ende mit Seite des Dick- und Dunndarms, Gastroenterostomie, Iliokolostomie, Kolostomie, doppelte Resektion des Dunndarms und Anastomose, doppelte Resektion mit lateraler Anastomose des Jejunum und Ende mit Ende des Dickdarms, dreifache Resektion mit wechselndem Anastomosentyp. In vielen Fällen ist der Tumor leider nicht exstirpierbar, und man muss sich da mit palliativen Eingriffen begnügen, wie Entero-Enterostomie, Iliokolostomie, Iliosigmoideostomie oder Anus praeternaturalis. Die Autoren vertreten den Standpunkt, man solle, wenn man eine ausgedehnte Tumorf infiltration mit Metastasen findet, ohne irgendwelche weiteren Massnahmen den Bauch schliessen.

Die im Stockholmer Material vorkommenden Eingriffe werden aus Tab. 1 ersichtlich.

Bezüglich der Lokalisation in verschiedenen Dunndarmabschnitten, der Operationsmethodik und des Ausgangs der Fälle findet man folgendes:

I	<i>Duodenum</i>	Res duod asc + G-E n Polya	
II	<i>Jejunum</i>	Res intest ten + E-A lat	1 †
		Laparot + Res intest	1 †
III	<i>Illum</i>	Res il + E-A S m S	
		Laparozentese	1 †
IV	<i>Reg il-caecal</i>	Res il-caecal + Anast E m E	1 †
		Res il-caecal + Il-transv-st S m S	2 †
V	<i>Dunndarm</i>	Laparot expl	2, 1 †
		Res + lat Anastomose	1 †
		Laparot + Il-transv-st	1 †
		Res il asc + Il-transv-st lat	

Res intest	ten	1 †
a)	Laparot + Res	
b)	» + E - A + Extraktion	
c)	» + Exzision + Losg v Ver-	
	wachsungen	1 †
Res intest		1 †

Strahlenbehandlung wurde bei keinem Falle praoperativ gegeben, postoperativ nur bei 4 Fallen, bei einem von diesen auf Metastasen

### Prognose.

Bei nicht operativ behandelten Fallen ist die Prognose infaust. Auch bei den operierten Fallen sind die Aussichten trotz grosser Fortschritte in der operativen Technik und postoperativen Behandlung bei den primären Dunndarmsarkomen nach wie vor sehr schlecht. MAGNUSSON (90 Falle aus dem Schrifttum) gibt die Mortalitätszahl 58,5 % an. Eine interessante Statistik über Lymphosarkome ist die von ULLMAN und ABESHOUSE, der 103 operativ behandelte Falle zugrunde liegen. Bei 85 Fallen werden exakte Angaben über die Lebensdauer gemacht: 9 starben binnen 24 und 6 binnen 48 Stunden nach der Operation (= 17,6 % unmittelbare Operationsmortalität), während 15 im Laufe eines Jahres ad exitum kamen (17,6 %), 30 lebten über ein Jahr. Elf Jahre nach der Operation war nur einer der Patienten noch am Leben. Die durchschnittliche Lebensdauer betrug 19 Monate. Rezidive traten bei 20 Fallen auf (was eine niedrige Zahl sein dürfte). Von den Stockholmer Fallen starben 12 in unmittelbarem Anschluss an die Operation. Der Zeitpunkt schwankte zwischen 48 Stunden und 3 Monaten 5 Tagen. Für die häufigste Todesursache wird, sofern es sich um Früh Todesfälle handelt, die Peritonitis gehalten, dies trifft auch für die Stockholmer Falle zu: 3 Falle (von 7), hierzu kommen noch 1 Fall mit Peritonitis + Ileus, 1 mit Ileus, 1 mit Kachexie und 1 ohne sicher bekannte Todesursache. Wenn es sich um einen längeren postoperativen Verlauf handelt, spielt die Kachexie die Hauptrolle, in dem hier erörterten Material 5 Falle.

Die Dunndarmsarkome haben eine sehr grosse Metastasierungstendenz, namentlich im Mesenterium des betreffenden Darmabschnitts (LECENE gibt für eine Serie von 45 Obduktionsfällen 75 % an). Die dann am meisten befallenen Organe sind Niere,



Leber und Milz Nach SPREESE setzen die Lympho- und Rundzellensarkome am häufigsten Metastasen und Rezidive Bei denjenigen Fällen, auf welche sich die vorliegende Untersuchung bezieht, wurden in 6 von den todlich verlaufenden sichere Metastasen festgestellt, deren Sitz angrenzende sowie mediastinale und retroperitoneale Lymphdrüsen, Peritoneum und Omentum majus, linke Niere, beide Beine und Columna vertebralis waren

### Kasuistik.

*Fall 1* Se I 350/1900 Karl Oscar E., 16 J., *Sarcoma intestini*

Früher gesund Oktober 1899 Auftreibung des Bauches und diffuse Leibschmerzen sowie leichte Druckempfindlichkeit Nach einer Woche Besserung, aber Rückfall in der Weihnachtszeit Seitdem standige Verschlimmerung Pat konnte nicht essen, erhebliche Abmagerung Seit Ostern 1900 meistens bettlagerig Wachsender Bauchumfang mit zunehmenden Atembeschwerden Meist Durchfall, 2—3 dünne Stühle tagheh Kein Blut in den Fäzes — 28 V Status Schr blass Temp 38°, Puls gleichmassig, 120 Bauch stark aufgetrieben, gespannt und hart, leichte Druckempfindlichkeit, kein deutlicher Wellenschlag, Leber- und Milzdämpfung von normaler Ausdehnung In der Mittellinie und rechts von derselben 3 Querfinger oberhalb des Nabels eine kindcrhandgrosse, gut abgrenzbare, harte und feste Resistenz, eine ähnliche, weniger deutlich abgegrenzte, faustgrosse solche in der Bauchmitte 2 Querfinger unter dem Nabel, letztere scheint in ein ebenfalls undeutlich begrenztes laterales Gebilde mit kleinhoeckeriger Oberfläche überzugehen, dass sich 18 cm breit in der Richtung nach oben und aussen gegen die linke vordere Axillarlinie hin erstreckt Ferner eine mehr langgestreckte Resistenz in der rechten Fossa ilica parallel zum Lig Pouperti — *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 35 % — 29 V *Operation* (Berg) Laparotomic, bei der man in eine abgegrenzte Höhle kommt, die zwischen mehreren im Netz lokalisierten Resistenzen und einigen Darmsehnen liegt Entleerung des in der Höhle befindlichen Exsudats und Ausspülung derselben mit Kochsalzlosung — Nach zunehmender Verschlimmerung Exitus am 3 VI Nicht obduziert

*Fall 2* Se I 371/1903 Per Olof E., 42 J., Soldat *Sarcoma intestini*

Vor 2 Jahren typhusverdächtige Erkrankung Seitdem oft Kolik Stuhlgang angehalten mit Flatulenz, nie Durchfall, ab und zu Schleim, niemals Blut im Stuhl Während derselben Zeit häufigerer Harndrang Pat bemerkte vor 6 Wochen im unteren Teil der rechten Regio il einen »wulstigen, eia ganseeigrossen Knoten«, der ziemlich oberflächlich lag und gegen die Umgebung leicht verschieblich war Der Knoten wurde grösser, zunehmende Drucksymptome, Stuhlgang trager mit starkerer Kolik, Tenesmen Keine Magenerseheinungen, bis auf hef-

tiges Erbrechen vor 1 Monat im Zusammenhang mit stark gesteigertem Spannungsgefühl im Bauch Geringe Abmagerung in den letzten Monaten, kein Fieber, keine Schmerzen — 19 V Status Abgemagert, blass, afebril Bauch im unteren Teil des Leibes eine ungefähr doppeltfaustgrosse, sich von der Symphyse bis zum Nabel erstreckende Auftreibung Die Haut über derselben ist völlig frei verschieblich und normal Caput Medusae Links von der Mittellinie ein Ausläufer des Tumors, der etwa 3 cm über den Nabel reicht — *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 60 %, rote Blk 3 500 000, weisse 5500 Probefruchtstück Ges.-Azidit 20 Fazes o B — 23 V Operation (BERG) Intra-abdominaler, suprapubischer, mit der Blase verwachsener Tumor, in den von jeder Seite wenigstens eine Dunndarmschlinge eindringt Entfernung der Geschwulst nach Durchtrennung der zu- und abführenden Dunndarmschlinge Isolierter Verschluss der beiden Darmenden, laterale Anastomose — Nach zunehmender Kachexie am 23 VII Exitus — 24 VII Obduktion, pathologisch-anatomische Diagnose Sarcoma intestini c metastat gland, gland lymph retroperitoneal et ilcae et mediast post + Metastas hepat

Fall 3 Se I 568/1903 Krankenblatt nicht zu finden Aus dem Jahresbericht

Mann, 27 J *Sarcoma intest c fistula + Peritonit acuta*

Im Januar 1903 begann Pat an Kolik und zeitweise an Diarrhoe zu leiden, wurde magerer Nach einiger Zeit wurde in der rechten Bauchseite ein rasch wachsender Tumor entdeckt Im Mai d J wurde in einem anderen Krankenhaus eine Probeparotomie ausgeführt Man hielt den Tumor für inoperabel In der Operationswunde entstand eine Darmfistel Rechts neben dem Nabel am höchsten Punkt eines über kindskopfgrossen, etwas verschieblichen Tumors eine Darmfistelloffnung Laparotomie, Anastomose zwischen einer Dunndarmschlinge proximal vom Tumor und dem Colon transversum Der Tumor ging vom Dunndarm aus Pat kam 48 Stunden nach der Operation ad exitum (Peritonitis)

Fall 4 So 610/1907 Krankenblatt nicht zu finden Agda S *Sarcoma intestini*

Temperatur bei der Aufnahme 38 1°, später subfebril — 27 XI Operation (BERG) Laparotomia explorativa

Fall 5 Se 149/1912 Fredrik L, 50 J, Forster *Sarcoma illi in caecum invaginat*

Im Alter von 10 Jahren ein Jahr lang Schmerzen in der Magengrube und Erbrechen saurer, nicht mit Blut vermischter Massen Sonst früher keine Magen-Darmbeschwerden Mahlzeiten infolge der Berufstätigkeit ganz unregelmässig, oft tagelang ohne Nahrung Im Sommer 1911 lebte Pat ausschliesslich von Milchspeisen Im August ganz plötzlich heftige Kolikschmerzen und starker Brechreiz nach Fleischmahlzeit Diagnose Appendizitis, Appendektomie Schmerzen desselben Charakters wie vor der Operation kamen wieder, sobald Pat aufstand,

unabhängig von Nahrungsaufnahme und Körperhaltung Saures Aufstossen, zeitweise Erbrechen nach den Mahlzeiten Stuhlgang angehalten, erhebliche Abmagerung — *Status* Abgemagert Bauch Etwas eingezogen Kein Tumor palpabel Diffuse Druckempfindlichkeit, insbesondere über einem Punkt etwas oberhalb und links vom Nabel Subfebril — *Laboratoriumsuntersuchungen* kein Blut im Stuhl nachweisbar — 13 II. *Operation* (BERG) Laparotomie in der Linea alb und rechten Fossa ilica Resectio ili ascendens Iliotransversostomia lateral — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Polymorphzelliges, kleinzelliges Rundzellensarkom Metastase in einer Lymphdrüse — Pat wurde am 21 XII 1923 wegen Symptomen von Dunndarmstenose in das Stadt Krankenhaus in Filipstad aufgenommen und dort bis zum 15 I 1924 unter der Diagnose Peritonit chronica adhesiva e ileo intestini tenuis stationär behandelt Krankenblatt nicht zu finden

*Fall 6* Se I 878/1913 Enk Gustaf T, 47 J, Arbeiter *Ileus e sarcoma jejunum*

Seit vielen Jahren rechtsseitiger Leistenbruch Keine Magensymptome Am 30 VIII um etwa 15 Uhr heftige Leibschmerzen in der Nabelgegend An demselben Tage um 23 45 Uhr aufgenommen Hat kein Kotbrechen gehabt — *Status* Krümmt sich vor Schmerzen, die in der Nabelgegend lokalisiert werden Starker Brechreiz Temperatur 36,2°, Puls 55 Bauch In seinem ganzen Umfang weich Bruch (gewöhnliche Inguinalhernie) unempfindlich — *Operation* eine Stunde nach der Aufnahme (GRAVÉN) Die Hernie erwies sich als ein alter, irreponibler Netzbruch Neuer Schnitt in der Mittellinie oberhalb des Nabels 10—15 cm von der Flexura duodeno-jejunalis ein über wahnsgrosser Dunndarmtumor mit Verwachsungen Resektion des Tumors und von 15 cm Darm, Anastomose Seite mit Seite — Am I IX rapide Verschlimmerung, Exitus — *Obduktion* Todesursache vermutlich Ileus Pathologisch-anatomische Diagnose Gangraena intestini jejunipartialis + Defectus part supremae jejunum

*Fall 7* S II 1547/1920 Augusta J, 66 J, Fräulein *Sarcoma intestini tenuis*

Aus dem Krankenblatt Nr 1141/1920 der inneren Abt, auf der die Patientin 16 VIII — 3 XI unter der Diagnose Sarcoma intestini stationär behandelt worden war Hat stets an Blutarmut gelitten Anfang des Jahres 1916 anhaltende Durchfälle, mit Darmspulungen behandelt, Besserung Bis März 1919 gesund, da Fieber und Erbrechen, Kolikschmerzen und Meteorismus Im Januar 1920 Verschlimmerung der Symptome Taglich Durchfälle, Kolikschmerzen Wurde blasser, erhebliche Abmagerung Der Stuhl war äusserst übelriechend geworden — *Status* Sehr blass Bauch keine Empfindlichkeit bei Palpation, kein Tumor tastbar *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 52 %, rote Blk 3 590 000, weisse 6400 (neutroph 66 %, eosinoph u Lymphoz 31, Übergangsformen 3, mononukl 3 %) Probefruchtstück Kongorotprobe neg Gesamtazidität 25 Fazes Webersehe Blutprobe 6mal neg, dann 4mal pos — Zwei Monate nach der Aufnahme war das

rechte Hypochondrium mehr ausgefüllt als das linke Dort liess sich eine geblaute Darmsehne palpieren Keine sichere Resistenz Keine Druckempfindlichkeit Zunehmende Schwierigkeiten bei der Harnentleerung — *Röntgenuntersuchungen* 25 VIII Kolon kein Passagehindernis, kein Defektschatten 7 X Magen normaler Befund 25 X Kolon an der Grenze zwischen Rektum und Sigmoideum eine walnussgrosse Lücke in der Ausfüllung 27 X Passage verzögerte und gehemmte Entleerung des Dunndarms, sichere Knickung des Ilium ascend sowie zusammengepackte, wahrscheinlich verwachsene Iliumschlingen an der linken Seite langs des Colon descend Wahrscheinlichkeitsdiagnose Peritonitis tbe od Ca sigmoid mit Bauchfellkarzinose — 4 XI *Operation* (RISSLER) *Sarcoma intestini tenuis* *Resectio intestini* — *Pathologisch-anatomische Diagnose* *Sarcoma coli* (!) — Nicht obduziert

*Fall 8* M 1115/1926 Jenny Albertina H, 59 J, Witwe *Sarcoma intestini tenuis*

Vor 24 Jahren unter der Diagnose Cholelithiasis wegen »Magenverengung« operiert Nach der Operation Besserung, aber hin und wieder Schmerzen wie zuvor im rechten Teil des Bauches, in den letzten Monaten heftiger, jetzt im Epigastrium lokalisiert Die Schmerzen treten unabhängig von den Mahlzeiten in Attacken im Laufe von 3—4 Tagen auf und halten einige Stunden an Kein Erbrechen, kein Ikterus Stuhlgang früher normal, jetzt träge, in den letzten 14 Tagen schwarzlich verfärbte Fäzes Ist magerer geworden Da die Beschwerden nach der Aufnahme auf die innere Abt zunahmen und auch Übelkeit sowie Erbrechen hinzukamen, Verlegung auf die chirurg. Abt — *Status* Allgemeinzustand o B Bauch Deutliche Empfindlichkeit in der rechten Fossa ilica Bei Palpation per rectum sehr starker Druckschmerz hoch oben in der Mittellinie und rechts Verdacht auf Appendizitis, Ileus oder womöglich Kolonkarzinom — *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 74 %, rote Blk 4 370 000 Wa R neg Fäzes Weber ++ Probefrühstück o B — *Röntgenuntersuchungen* 20 IV Magen keine Anzeichen einer bösartigen Geschwulst 19 V Kolon variabler Kontraktionszustand an der Flexur sigmoidea — 20 V *Operation* (BAGER) Wechselschnitt in der rechten Fossa ilica Der Wurmfortsatz, dessen Schleimhaut sich beim Aufschneiden als injiziert erweist, wird exstirpiert Da man im kleinen Becken eine invaginierte Dunndarmschlinge findet, wird die Invagination gelöst, wobei sich zeigt, dass sie von einem pflaumengrossen Tumor bewirkt wurde Resektion eines 10 cm langen Dunndarmstücks Vereinigung des Darms Ende mit Ende — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Fibrosarkom mit beträchtlichem Polymorphismus und kleineren Riesenzellen — Während des postoperativen Verlaufs Verdacht auf Abszess, deshalb am 15 VI zweite *Operation* (KEY) Schnitt in der Mittellinie oberhalb des Nabels Hohe Invagination, welche sich leicht lösen lässt In dem oberhalb der Invagination geblauten Darm findet man einen kastaniengrossen, frei verschiebblichen Tumor An der alten Resektionsstelle etliche Verwachsungen Enteroanastomose zwischen zu- und ab-

fuhrnder Schlinge und Entfernung des abwärts verschobenen Tumors  
 — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Fibrosarkom — Wegen Ver-  
 dachts auf erneute Invagination am 1. VII dritte *Operation* (KEY)  
 Laparotomie in der Mittellinie etwas oberhalb und unterhalb des  
 Nabels. An der Stelle des abgerissenen Polypen ist aus der zurück-  
 gehobenen Basis ein neuer Polyp hervorgewachsen, der das Lumen  
 fast gänzlich ausfüllt. Exzision des Gebildes. Lösung von Verwach-  
 sungen. Neue Enteroanastomose — *Pathologisch-anatomische Diagnose*  
 Fibrosarkom mit starkem Polymorphismus und kleineren Riesenzellen  
 — Ein paar Wochen nach der Operation Metastasen an beiden Ober-  
 schenkeln. Röntgenbehandlung, doch zunehmende Kachexie, tägliches  
 Erbrechen und grosse Beschwerden seitens der wachsenden Meta-  
 stasen, Exitus am 21. IX — *Obduktion*, pathologisch-anatomische  
 Diagnose Intussusceptio jejunum Polyposis fibrosarcomatosa jejunum c  
 metastas mediastini et parietis aortae et peritonei et ren sin et erui  
 amb

*Fall 9* S. I. 63/1929 Selma Lovisa J., 51 J., Frau *Lymphosarcoma*  
*caeci + Peritonitis diffusa fibrinopurulenta*

Seit vielen Jahren mitunter saures Aufstossen. Verfall in den  
 letzten Wochen keine stark gewürzten und fetten Speisen sowie kein  
 Fleisch. Manchmal einige Stunden nach der Mahlzeit Erbrechen. Seit  
 einigen Monaten 4—5 Stunden nach dem Essen kolikartige Schmerzen  
 im Bauch, in den letzten Wochen am schlimmsten. Stuhlgang stets  
 normal. Hat im letzten Halbjahr 10 kg abgenommen. Bemerkte vor  
 einer Woche eine ca. pflaumengrosse unempfindliche Anschwellung  
 neben dem Nabel. Keine eigentlichen Schmerzen, leichtes Brennen.  
*Status* Allgemeinzustand o. B. Subfebril. Bauch dicht am Nabel  
 ist eine harte, ca. pflaumengrosse, mit der Linea alba fest verwachsene  
 Geschwulst tastbar. Andeutung von reflektorischer Bauchdeckenspan-  
 nung im rechten Epigastrium. Keine Druckempfindlichkeit — *Labo-*  
*rationumsuntersuchungen* Probefrühstück HCl 7, Gesamtsäuretitrat 36,  
 keine Retention. Fäzes Weber + (4 Proben) — *Röntgenuntersuchungen*  
 14. I. Magenbefund spricht gegen Tumor. Passage organische Verän-  
 derung am Zäkalkol und an der Einmündungsstelle des Iliums ins  
 Zäkum, nicht möglich zu entscheiden, ob durch Entzündung oder  
 Tumor bedingt — 21. I. *Operation* (CRAFOORD) unter der Diagnose  
 Tumor ilio-caecalis. Resectio ilio-caecalis + Anastomose. Ende mit  
 Ende. Im Zäkum dicht an der Einmündungsstelle des Iliums ein  
 reichlich faustgrosser, beweglicher, das Lumen fast gänzlich aus-  
 füllender Tumor — Exitus an Peritonitis nach sechs Tagen — *Ob-*  
*duktion*, pathologisch-anatomische Diagnose Peritonitis acuta fibri-  
 purulenta. Tumor malignus fossae Douglasi c. metastas lymphogland  
 inguinal et oment major. Keine Angaben über den mikroskopischen  
 Befund des Operationspräparats.

*Fall 10* R. 828/1930 Tekla B., 62 J., Frau *Hernia umbilicalis*  
 Krankenblatt nicht zu finden. Subfebril — 8. IX. *Operation* (SO-  
 DERLUND) Radikaloperation — *Obduktion* Tumor malignus (Sarcoma)

*Fall 11* R 1932 Ausführlich beschrieben von MAGNUSSON, Acta chir scand 73, 1933—34, 576 Zusammenfassung

G N, 59 J, Frau *Haemangiosarcoma jejunum*

Gesund bis 1928, da zwei Attacken von Empfindlichkeit und Schmerzen im Epigastrium Im Frühjahr 1931 Schwachegefühl und Anämie, deshalb stationäre Behandlung im Krankenhaus Morby Da auch 8 positive Webersehe Proben, Magen- und Darmrontgenbefund jedoch neg Einige Wochen später akut einsetzende Schmerzen im unteren Teil des Bauches, Temperatur 39,3° Wieder stationäre Behandlung im Krankenhaus Morby Im August 1931 Aufnahme in die Privatklinik des Roten Kreuzes wegen Übelkeit und diffuser Schmerzen in der Nabelgegend Stuhlgang angehalten Subfebril Hat etwas abgenommen — *Röntgenuntersuchungen* Magen und Kolon neg Passage Verdacht auf Tumor — 5 IX *Operation* (Kry) Tumor im Jejunum mit kraterförmigem geschwungem Zerfall, 25 cm von der Flexura duodenojejunalis Darmresektion mit Anastomose Ende mit Ende — *Pathologisch-anatomische Diagnose* *Hamangiosarcom* Keine Lymphdrüsenmetastasen — Im Januar 1932 Appendektomie, einige Monate danach zunehmendes Schwachegefühl Die Röntgenuntersuchung ergab Anhaltspunkte für Metastase im Mesenterium oder postoperativen appendizitischen Abszess Hb jetzt 60 % Qualende Schmerzen in der rechten Bauchseite Aufnahme in die Privatklinik des Roten Kreuzes, wo ein hühnereigrosser Tumor in der rechten Fossa ilica konstatiert wurde — 20 V *Operation* (Kry) Laparotomie in der alten Appendektomienarbe Metastasenähnlicher ganz eigrosser Tumor im Iliozakalwinkel Nach Probepunktion desselben, um einen Abszess auszuschliessen, Naht der Bauchwunde Postoperative Röntgenbehandlung Unter zunehmender Anorexie, Übelkeit und Erbrechen Exitus am 25 VIII — Nicht obduziert

*Fall 12* S I 1265/1935 Edla Vilhelmina J, 60 J, Witwe *Sarcoma caeci c metastasibus*

Seit mehreren Jahren Verstopfung mit starker Gasbildung und Kolik In der letzten Woche zunehmende Beschwerden Bei Untersuchung in der inneren Poliklinik zwei Tage vor der Aufnahme Druckempfindlichkeit über dem Mac-Burneyschen Punkt, weshalb Appendizitis nur unter Zweifel ausgeschlossen wurde — *Status* Allgemeinzustand o B Bauch etwas aufgetrieben, keine Resistenzen, weich Untersuchung per rectum auf der rechten Seite Adnextumor, Kolontumor oder möglicherweise nur Skybala — *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 65 %, rote Blk 3 230 000, weisse 4500 (neutroph 74 %, eosinoph 1 %, Lymphoz 24 %, Monozyt 1 %) SR 18 mm Probefrühstück Kongorotprobe schwach +, Gesamtazidität 25 Fazes Weber neg — *Röntgenuntersuchung* Kolon Raumbeschränkender Prozess unterhalb und medial vom Zakalpol Tumor? Appendixaffektion? — 25 VII *Operation* (BECKMAN) Resectio ilio-caecalis + Iliotransversostomie Seite mit Seite An der Einmündungsstelle des Iliums in das Zakum ein doppelt faustgrosser, harter, fester Tumor, der das ganze Zakum umfasst und sich von ungefähr 10 cm oberhalb der Einmündungsstelle des Iliums bis

10 cm aufwärts am Colon ascend erstreckt Makroskopische Diagnose Sarkom? Phlegmone? Weiter unten ein ebenso grosser, ähnlicher Tumor — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Zell- und mitosenreiches Rundzellensarkom mit ziemlich grossen Zellen — Postoperativ 5 Röntgenbestrahlungen 13 X Exitus unter dem Bilde einer ausgesprochenen Kachexie — *Obduktion*, pathologisch-anatomische Diagnose Sarcoma caeci + Metastas peritonei et lymphoglandular Kachexia

*Fall 13* Sc 2915/1935 Gustaf Johan B, 72 J, Krankenhausarzt a D *Lymphosarcoma caecal + Peritonit postoperativ + Ileus*.

Bis Juni 1933 gesund, da Schwächegefühl und Abmagerung Pat beobachtete Anfang September eine Geschwulst in der rechten Fossa ilica Seitdem ab und zu Meteorismus mit Auftreibung des Bauches Stuhlgang normal — *Röntgenuntersuchung* (St-Erik-Krankenhaus) Passage, Kolon Infiltration in der Wand des Zäkums, sicher Ca — *Status* Allgemeinzustand ausgezeichnet Afebril Bauch In der rechten Fossa ilica ein reichlich apfelsmengrosser, harter, hockeriger, rundlicher Tumor, gut abgrenzbar und leicht verschieblich — 23 X *Operation* (SODERLUND) Resectio iliocecalis + Iliotransversostomie Seite mit Seite In der rechten Fossa ilica ein gut faustgrosser, hockeriger Tumor, der das Zakum und das letzte Stück des Iliums umfasst — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Lymphosarkom — Exitus am 29 X unter dem Bilde einer Peritonitis mit Ileus — Nicht obduziert

*Fall 14* S I 1454/1935 Gunnar Waldemar S, 24 J, Kraftwagenführer *Sarcoma intestin perforans (Retikeldzellensarkom)*

Seit dem Alter von 15 Jahren periodenweise Magenbeschwerden Vertrug kein Salz und keine gewürzten Speisen 1934 stationäre Behandlung wegen eines röntgenpositiven Uleus ventriculi, das nach der Kur verschwand (Röntgenkontrolle) Wiederholte Rezidive mit Kurien Pat fühlte sich mehrmals unwohl und hatte dabei ein Gefühl, als ob sich die Därme zusammenzogen und der Leib anschwellte Am Aufnahme- und Abfuhrtag wiederholt Erbrechen stark saurer Massen Abends plötzlich rasende Schmerzen im ganzen Bauch Pat konnte sich nicht ruhen, dabei krampfhaftes Erbrechen — *Status* Allgemeinzustand beeinträchtigt Bauch bretthart, starke Druckempfindlichkeit Temperatur 37,2° — *Laboratoriumsuntersuchungen* Weisse Blk 7400 SR 21 mm Wa R neg *Röntgenuntersuchung* Bauchübersicht freies Gas (?) — 25 VIII unmittelbare *Operation* (LIDSTROM) unter der Diagnose Uleus perforans Darmresektion Laparotomieschnitt oberhalb des Nabels Am Jejunum ca 30 cm von der Valvula duodenojejunalis ein apfelsmengrosser Tumor mit Perforation in der Mitte Der Darm wurde Ende mit Ende genäht Ausstrocknung der Bauchhöhle — *Pathologisch-anatomische Diagnose* maligner Tumor, möglicherweise sog Retikeldzellentumor — Postoperativ 6 Röntgenbestrahlungen Sechs Wochen nach der Operation symptomfrei entlassen Nachuntersuchung drei Monate später ergab guten Allgemeinzustand und Symptombefreiheit

*Fall 15* St G 491 u 608/1935 Hulda S, 61 J, *Lymphosarcoma ili-*  
*c stenosis*

Vor 10 Tagen Kolikanfall, der binnen einiger Stunden vorüberging. In der Nacht vor der Aufnahme kolikartige Schmerzen im Bauch, gurrende und kollernde Darmgeräusche sowie Übelkeit. Nach 2 Einläufen und Darmspulung heftige Schmerzen — *Status* Allgemein Zustand etwas beeinträchtigt. Bauch weich, unempfindlich. Bei der Untersuchung eine kolikartige Attacke, dabei starke Spannung des Bauches und hörbare Darmgeräusche (kurzes, hartes Platschern). Subfebril — *Laboratoriumsuntersuchungen* Weisse Blk 5000 SR 28 mm — *Röntgenuntersuchungen* 22 II Kolon o B 23 II Passage o B — Nach einer Woche entlassen, aber einige Tage später Wiederaufnahme wegen ähnlicher Symptome wie zuvor — *Operation* (TROELL) unter der Diagnose Ileus Laparotomie unterhalb des Nabels Resektion intestini mit Enteroanastomose Seite mit Seite. Ungefähr 3 dm oberhalb der Valvula Bauhin ein knapp bleistiftdieker, ein paar Zentimeter langer strikturierender Tumor mit typisch karzinomatösem Aussehen — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Lymphosarkom — Am 3 IV symptomfrei entlassen.

*Fall 16* St G 424/1937 Hulda Gotilda II, 48 J, Frau *Tumor intestini c peritonit suppurat libi*

1936 im St-Goran-Krankenhaus unter der Diagnose Ca ovarii c metastas peritonaei stationär behandelt. Prob LAPAROTOMIE (KAJZER) Duodenum und Mesenterium desselben mit Knotchen übersät, linke Eierstock faustgross, höckerig, deutlich karzinomatös, rechter ebenfalls knollig. Flexura sigmoidea in einem Abschnitt diffus geschwulstig infiltriert — Nach postoperativer Röntgenbehandlung in ziemlich gutem Zustand entlassen. Seitdem wiederholt Laparozentesen. Für Wochen vor der Aufnahme heftige, nach dem Rücken ausstrahlende Schmerzen im oberen Teil des Bauches. Erbrechen und Fieber (38,8°). Später zwei ähnliche Anfälle. Stuhlgang o B — *Status* Allgemein Zustand ziemlich gut. Bauch stark aufgetrieben mit deutlicher Flarkendampfung. Keine sichere Druckempfindlichkeit. Wellenschlagphänomen kann infolge von Spannung der Bauchwand nicht untersucht werden. Afebril — *Laboratoriumsuntersuchungen* Weisse Blk 7200 SR 30 mm — 19 II *Operation* (KAJZER) Laparozentese in der linken Fossa ilica 5 l schwach grünliche, leicht opaleszierende Flüssigkeit — Unter zunehmender Verschlimmerung (Bauch gross, gespannt) kam die Patientin am 3 III ad exitum — *Obduktion* Etwa 5 cm oberhalb der Valvula Bauhin ein ovaler ungefähr 2 × 3 cm grosser, in den zentralen Partien breig zerfallender Tumor. *Pathologisch-anatomische Diagnose* Tumor intestini illi c metastas peritonaei et columnae vertebral Peritonitis acuta fibrinopurulenta. Mikroskopischer Befund kleinzelliges Sarkom.

*Fall 17* St E 6418/1939 Anna Charlotta L, 65 J, Frau *Myosarcon duodeni*

Vor 6 Jahren Verdacht auf Gallensteine. Später gesund. Etwa ein Jahr danach Schlingbeschwerden, Abmagerung. Röntgenuntersuchung des Magens im St-Goran-Krankenhaus ergab normalen Befund, Hyp



chylie wurde für die Ursache gehalten Vor einem halben Jahr bemerkte die Patientin einen Knoten rechts oben im Bauch Ab und zu dumpfes Schmerzgefühl, an den letzten 2 Tagen ziemlich starke, anhaltende Schmerzen, Frosteln und Übelkeit Stuhlgang o B Im letzten Halbjahr etwas Gewichtszunahme — *Status* Allgemeinzustand o B Bauch Weich Rechts im Epigastrium eine knapp faustgrosse, hockerige, harte Resistenz, welche verschieblich und ziemlich stark druckempfindlich ist Subfebril — *Laboratoriumsuntersuchungen* Hb 72 %, rote Blk 4 020 000, weisse 9000 (segmk 71 %, stabk 4 %, eosinoph 1 %, Lymphoz 17 %, Monozyt 7 %) SR 74 mm Fäzes Weber + — *Röntgenuntersuchungen* 23 VIII Magen Wahuussgrosse Höhle an der Stelle der Bauchspeicheldrüse in Kommunikation mit dem Bulbus, Ca pankreatis mit Durchbruch in den Bulbus? Penetrierendes Ulcus duodeni mit Abszessbildung? 28 VIII Kolon o B 4 IX Gallenwege Pathologische Verhältnisse in der Leber oder den Gallenwegen mit oder ohne Konkrement — 7 IX Operation (S E) Resectio duodeni ascendens + Gastroenterostomie nach Polya Vom Duodenum ausgehender, doppelt faustgrosser, verschieblicher Tumor, Verwachsungen mit dem Netz, der Gallenblase und dem Mesokolon — *Pathologisch-anatomische Diagnose* Myoma sarcomatodes — Symptomfrei entlassen

### Zusammenfassung.

Das Ziel der Untersuchung war, die Häufigkeit der primären Dunndarmsarkome im Verhältnis zu sonstigen primären malignen Dunndarmtumoren an einem schwedischen Operationsmaterial aus einigen der grössten chirurgischen Krankenhausabteilungen des Landes zu ermitteln, eine Kasuistik weiteren Fachkreisen zugänglich zu machen und die Fälle in Verbindung mit einer Literaturübersicht klinisch zu analysieren

An sämtlichen Stockholmer chirurgischen Abteilungen sind während der Jahre 1900—1941 17 Fälle von primären Dunndarmsarkomen operiert worden, keiner derselben in einer der kinderchirurgischen Abteilungen Während derselben Zeit wurden in den gleichen Abteilungen 23 Fälle von Sarkomen des Magens, 5 Fälle von Kolonsarkomen und 1 Fall mit Lokalisation der Geschwulst im Magen und Kolon operativ behandelt Die Stockholmer Fälle verteilen sich in bezug auf die Lokalisation wie folgt Duodenum 2, Jejunum 2, Ileum 3, Reg il-caecal 3, Dunndarm 7 Die Altersverteilung ist 1 Dezennium 0, 2 1, 3 2, 4 0, 5 3, 6 4, 7 5 und 8 1 Fall (bei einem Fall fehlt die Altersangabe) Bei keinem Fall traten Karzinom und Sarkom im Dunndarm gleichzeitig auf In 7 Fällen waren die Kranken männlichen, in 10 weiblichen Geschlechts Klinisch konnte die Diagnose nur bei 8 Fällen gestellt werden, bei 4

von diesen wurde sie nicht durch eine mikroskopische Untersuchung bestätigt. Pathologisch-anatomisch fand man bei den 10 histologisch untersuchten Fällen 1 grosszelliges und 2 kleinzellige Rundzellensarkome, 1 Fibrosarkom mit Riesenzellen, 1 Myoma sarcomatodes, 1 Retikelzellensarkom, 1 Hamangiosarkom und 3 Lymphosarkome.

Nach Erörterung gewisser Faktoren, welchen man ätiologische Bedeutung beigelegt hat — die Ätiologie im engeren Sinne ist noch immer praktisch ganz unbekannt —, wird die Symptomtologie besprochen, wobei Verf. besonders auf die verhältnismässig häufige Komplikation Invagination eingeht, die bei ein paar Stockholmer Fällen vorgekommen ist, sowie auf die sehr seltene Perforation, welche indessen auch bei einem der Stockholmer Fälle eintrat. Diagnostik und Differentialdiagnostik (im wesentlichen gegenüber Karzinomen) werden behandelt, wobei darauf hingewiesen wird, dass das Röntgenverfahren das beste Hilfsmittel darstellt, obgleich auch dieses keine hundertprozentige Sicherheit gewährt. Die gewöhnlichsten Fehldiagnosen werden aufgezählt.

Hinsichtlich der Therapie wird die Wichtigkeit prä- und postoperativer Strahlenbehandlung betont, die präoperative hatte bei keinem der untersuchten Fälle Verwendung gefunden. In Tabellenform werden die verschiedenen Operationsmethoden, deren man sich bei wechselnder Lokalisation der Tumoren bedient hatte, sowie der Ausgang der Fälle angegeben. Die Prognose ist nach wie vor schlecht. Von den Stockholmer Fällen kamen 12 in unmittelbarem Anschluss an die Operation ad exitum, die Todesursache war bei den Frühtodesfällen gewöhnlich Peritonitis und bei den Spättodesfällen Kachexie. Bei 6 von den tödlich verlaufenden Fällen wurden sichere Metastasen festgestellt.

### Summary.

In an attempt to secure (1) information on the frequency of primary sarcomas of the small intestine in proportion to other malignancies of the small intestine, (2) to make the case-histories more widely known among experts and (3) to make a clinical analysis of the cases on the basis of a review of the literature, the author studied the data on the cases of tumours of the small intestine which had been subjected to operation at the surgical departments of some of the largest hospitals in Sweden.

During the course of 41 years (1900—1941), 17 cases of primary sarcoma of the small intestine were subjected to operation at the surgical services of the hospitals of Stockholm. During the same period of time and at the same departments 23 cases of sarcoma of the stomach, 5 cases of sarcoma of the colon and 1 case in which the growth involved the stomach and the colon were treated surgically. Of the cases treated at the hospitals of Stockholm 2 presented the tumor in the duodenum, 2 in the jejunum, 3 in the ileum, 3 in the cecum, 7 in the small intestine. With regard to age-distribution the author reports the following: no case occurred in the first decade, 1 case occurred in the second decade, 2 in the third, no case occurred in the fourth, 3 cases occurred in the fifth, 4 cases in the sixth, 5 cases in the seventh and 1 case in the eighth (in one case the age was not reported). In no case there was simultaneous occurrence of carcinoma and sarcoma in the small intestine. 7 cases were males and 10 were females. Clinical diagnosis was possible in 8 cases only. In 4 of these cases it was confirmed by the microscopical examination. Histological examination was made in 10 cases and the patho-anatomical findings revealed the following: 1 round cell sarcoma of the large cell type, 2 round cell sarcomas of the small cell type, 1 fibrosarcoma of the giant cell type, 1 myoma sarcomatodes, 1 sarcoma of the reticulum cell type, 1 haemangiosarcoma and 3 lymphosarcomas.

Apart from several factors to which etiological significance has been ascribed — etiology in the narrower sense of the word is practically still obscure — the author also discusses the symptomatology. In this connection the author describes at length invagination and perforation, the former a relatively frequent complication which occurred in some of the cases treated at Stockholm, the latter a very rare condition, which, however, was also observed in one of the cases that came under observation at Stockholm. The author further discusses diagnosis and differential diagnosis (chiefly between carcinoma) and emphasizes that, although no absolute dependence can be placed on the roentgenological findings, roentgen examination constitutes the most valuable aid in establishing the diagnosis. The most common errors of diagnosis are enumerated. The author stresses the importance of pre- and postoperative irradiation treatment, none of the reported cases were treated with irradiation before the surgical intervention. According as the site of the tumor required, different

methods of operation were employed which are recorded in Tables. The Tables also show the data on the aftercourse. Of the cases treated at Stockholm, 12 died immediately after operation, deaths which occurred immediately or soon after operation were usually due to peritonitis, the underlying cause of the deaths occurring at a later period was mostly cachexia. 6 of the cases that died gave definite evidence of metastases.

### Résumé.

Le but de l'étude était triple : établir la fréquence du sarcome primitif de l'intestin grêle par rapport aux autres tumeurs malignes primitives de l'intestin grêle d'après le matériel opératoire suédois provenant de quelques uns des plus grands services chirurgicaux du pays, rendre la description de cas de ce genre accessible à des cercles chirurgicaux étendus, analyser cliniquement ces cas à la lumière d'une revue bibliographique.

Dans l'ensemble des services de chirurgie de Stockholm on a opéré 17 cas de sarcome primitif du grêle entre 1900 et 1941, mais aucune de ces opérations ne fut exécutée dans un des services de chirurgie infantile. Pendant le même laps de temps et dans ces mêmes services on opéra 23 cas de sarcomes de l'estomac, 5 du colon, et 1 cas où la tumeur était localisée à l'estomac et au colon. Les cas de Stockholm se répartissent comme suit d'après leur localisation : Duodénum, 2, jéjunum, 2, iléon, 3, région iléo-cœcale, 3, intestin grêle 7 (pour un cas le renseignement manque). La répartition d'après l'âge est la suivante : 1<sup>re</sup> décade, 0, 2<sup>e</sup>, 1, 3<sup>e</sup>, 2, 4<sup>e</sup>, 0, 5<sup>e</sup>, 3, 6<sup>e</sup>, 4, 7<sup>e</sup>, 5, et 8<sup>e</sup>, 1 (pour un cas l'indication de l'âge fait défaut). Dans aucun cas il n'y avait apparition simultanée de cancer et de sarcome dans l'intestin grêle. Dans 7 cas les malades étaient du sexe masculin, dans 10 du sexe féminin. Cliniquement le diagnostic ne put être posé que dans 8 cas, sur lesquels 4 fois il ne fut pas confirmé par un examen microscopique. Du point de vue anatomo-pathologique, parmi les 10 cas soumis à l'examen histologique il y avait 1 sarcome à grandes cellules rondes, 2 sarcomes à petites cellules rondes, 1 fibrosarcome à cellules géantes, 1 myome sarcomateux, 1 sarcome réticulo cellulaire, 1 hémangiosarcome et 3 lymphosarcomes.

Après discussion de certains facteurs auxquels on a attaché une importance étiologique — l'étiologie au sens propre continue pratiquement à être tout à fait inconnue — l'auteur traite de la

symptomatologie, à propos de laquelle il en vient à parler de l'invagination, complication relativement fréquente qui est survenue dans une couple de cas de Stockholm, ainsi que de la perforation, accident très rare qui néanmoins s'est également produit dans l'un des cas de Stockholm. L'auteur étudie le diagnostic et le diagnostic différentiel (avant tout vis-à-vis des carcinomes) et indique à ce sujet que c'est de la radiologie qu'on peut attendre le meilleur secours, bien qu'elle non plus ne fournisse pas une sécurité de cent pour cent. Il énumère les erreurs de diagnostic les plus habituelles.

Quant au traitement, il souligne l'importance de l'actinothérapie pré- et postopératoire, la préopératoire n'avait été utilisée dans aucun des cas examinés. Sous forme de tableau il indique les diverses méthodes opératoires qui furent employées dans les localisations variées de ces tumeurs, ainsi que les résultats ultimes obtenus. Le pronostic ne cesse pas d'être mauvais. Des cas de Stockholm 12 moururent des suites directes de l'opération, la cause de la mort dans les décès précoces était habituellement la péritonite, et dans les décès tardifs la cachexie. Dans 6 des cas terminés par la mort on constata des métastases certaines.

### Schrifttum

BJORKENHEIM Ein Fall von primarem Sarkom im Dunndarm Zbl f Gyn 36 II, 1912, 1329 — BENJAMIN und CHRISTOPHER Primary lymphosarcoma of the small intestine Am J of Clin Path 10, 1940, 408 — CARSON Lymphosarcoma of the Ileum The J of the Internat Coll of Surg 4, 1941, 72 — CHARACHE Primary lymphosarcoma of the intestine The Am J of Surg New Ser 27, 1935, 171 — COHN, LANDY and RICHTER Tumors of the small intestine Arch of Surg 39, 1939, 647 — FRANKMAN und DRUMMOND Primary Sarcoma of the Ileum with Perforation The Ohio State Med Journ 36, 1940, 841 — GLASS und ALSBERG Zum primären Myosarkom des Dunndarms Deutsche Med Woch schr 48, 1922, 1108 — GRAVES Primary lymphoblastoma of the intestine The J of Med Res 40, 1919, 415 — HEDERSTAD Invagination vid tunn- och tjocktarmstumor Nord Med 9, 1941, 616 — HELLSTROM Primary cancer in jejunum and ileum Acta chir scand 62, 1927, 572 — KAUFFMANN Lehrbuch der spez pathol Anatomie I, 1931 — MAGNUSSON Sarcoma of the Small Intestine In Connection with a Case of Haemangiosarcoma of the Jejunum Acta chir scand 73, 1933—34, 576 — RAGINS und SHIVELY Sarcomas of the small intestine The Am J of Surg New Ser 47, 1940, 96 — RENVALL Ein als Myoma uteri diagnostizierter und operierter Fall eines primären Dunndarmsarkoms Acta obst et gyn scand 17, 1937, 119 — ULLMAN und ABESHOUSE Lymphosarcoma of the small and large intestines Ann of Surg 95, 1932, 878

## Prothrombin Index after Operation.

By

STIG BORGSTROM

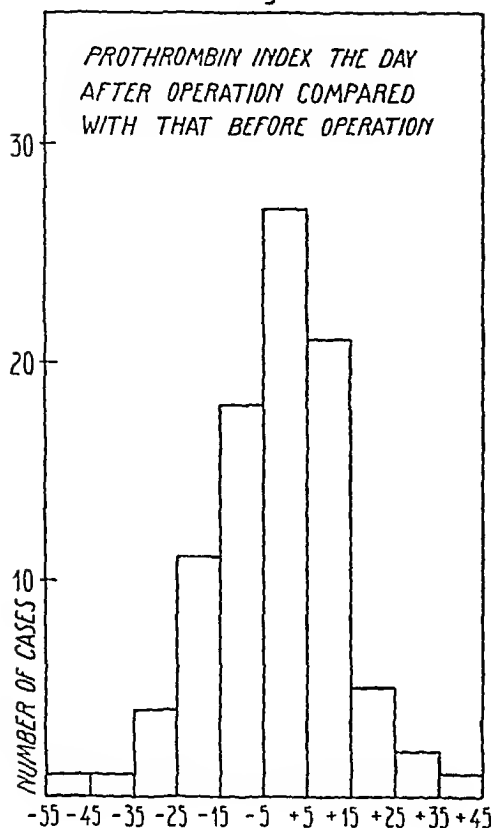
---

The influence of operations on the blood prothrombin level has already been investigated by several authors. Most attention has been devoted to the study of prothrombin in operative cases of obstructive jaundice, as it is here that the earlier very much dreaded cholaemic bleedings used to set in. BUTT, SNELL and OSTERBERG (1939) proved the postoperative fall in plasma prothrombin at operations of patients suffering from obstructive jaundice. STEWART (1939) finds a drop of 20—40 % in patients with obstructive jaundice. Even in other patients a fall in plasma prothrombin should be expected, if not so pronounced. STROMBECK (1941) finds a postoperative fall in prothrombin of 25—65 index units in 6 patients with bile duct affections, of whom 3 did not suffer from jaundice. This fall is greatest the day after the operation. The decrease in prothrombin is probably not due to a K-avitaminose. TAGG-HANSEN (1940) has on the other hand not been able to ascertain any postoperative fall in plasma prothrombin in 4 icteric patients.

The cause of this postoperative fall in plasma prothrombin has not been definitely analyzed. According to STEWART (1939) it might depend upon haemorrhage and dilution of plasma, the prothrombin being consumed by coagulation, or on deficient function of the liver in anoxaemia and anaesthesia. GREAVES (1939) has shown in experiments on rats that a fall in plasma prothrombin after operations of biliary fistulae sets in more rapidly if the animals have been on a diet free of vitamin K before the operation. Thus it seems as if the nutritive state of the patient has a certain importance. LORD (1939) stresses the importance of the postoperative trauma in relation to the fall in plasma prothrombin. He has been able to show in abdominal operations

curing in a large surgical clinic. It contains 39 cases of malignant tumors, 12 of prostatitic hypertrophy, 12 of struma, 11 of gallstone and 7 of inguinal hernia to mention the biggest groups.

Fig 2



The curve in fig 1 shows the mean prothrombin index in all 101 cases.

It is well shown that generally no greater postoperative changes in the blood prothrombin index occur. The difference between the lowest and the highest value (1st and 3rd day after operation resp.) is  $5 \pm 2.2$  index units, thus not significant. The day after the operation is of especial interest as a reduction of the prothrombin index should then be most marked (STROMBECK 1941). In fig 2 the prothrombin index, determined the day after the operation, is compared to that found before the operation. A Gauss' curve is obtained with a nice concentration round

the mean and occasional greater variations towards both plus and minus.

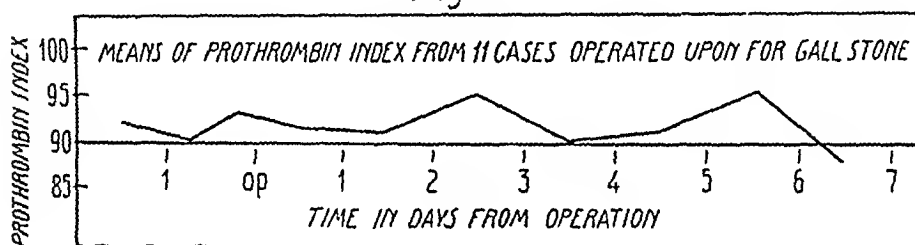
Fig 3 shows the values of those 11 cases where gallstone indicated an operation. No postoperative drop of the prothrombin index is to be observed.

According to STEWART (1939) loss of blood might account for a postoperative fall in plasma prothrombin. An investigation of the loss of blood in different operations has been made by WINDFELD (1937). These values naturally vary from one case to the other, but those given by WINDFELD may be used to divide operations into more or less bloody. After him inguinal herniotomy, explorative laparotomy, caecostomy, gastro-enterostomy, ventricular resection and cholecystectomy have in the present

study been counted as less bloody operations — in all 28 cases To the more bloody operations have been counted strumectomy, amputation of the breast, nephrectomy and splenectomy, together 21 cases The prothrombin index of the day after the operation, when this value is lowest, is after the less bloody operations 89 and after the more bloody ones 88 Any difference in the prothrombin index after more or less bloody operations has thus not been verified

In order to investigate the prothrombin index in cases of blood loss with a minimum of tissue lesion similar determinations of blood prothrombin have been carried out on 12 blood donors Ca  $\frac{1}{2}$  lit blood has been taken from each donor by means of a needle and without exposure of the vein It has not been possible to observe any significant changes in the prothrombin index

Fig 3



The present material has also been divided according to the various anaesthetics used at the operation The following 3 groups are obtained (3 cases with combined forms of anaesthetics are not discussed)

1	Operation with lumbar anaesthesia	59 cases
2	» » local »	21 »
3	» » nitrous oxide + ether	18 »

It has not been possible to establish any statistically significant difference between the means of the prothrombin index in the groups where lumbar or local anaesthesia were used On the other hand the means from the group with nitrous oxide + ether show a tendency to decrease during the third day after the operation This decrease becomes most marked during the fourth day after the operation but begins then to rise again The difference in the mean values of the fourth day between the group with local anaesthesia and that where nitrous oxide + ether has been used is  $14 \pm 4.0$  index units and thus statistically sig-



nificant The corresponding difference between the group with lumbar anaesthesia and that with nitrous oxide + ether is  $10 \pm 3.5$  index units This latter difference is thus probable though not statistically reliable

The drop in prothrombin index found in the group with nitrous oxide + ether during the fourth day after the operation might very probably be ascribed to the toxic effect of the anaesthetics employed on the liver parenchyma

### Summary.

The effect of operation on the blood prothrombin level has been investigated in 101 cases of non-icteric patients QUICK's method of determining prothrombin was used in LEHMANN's micromodification The patients have been kept at the hospital for some time before the operation They have not been given vitamin K or had blood transfusions

It has not been possible to observe any decrease in prothrombin index the day after the operation Neither has any difference in prothrombin values been found between patients exposed to more or less bloody operations A loss of about half a liter blood by means of phlebotomy has also had no perceptible effect on the prothrombin index

The form of anaesthetics employed seems on the other hand to have a certain importance After operations with lumbar or local anaesthesia no decrease in prothrombin index is found A small but clearly significant fall in prothrombin index is on the other hand to be found after operations with nitrous oxide + ether This decrease is maximal the fourth day after the operation and is very probably due to the toxic influence of ether on the liver parenchyma

### Zusammenfassung.

Der Einfluss des operativen Eingriffs auf den Prothrombinspiegel des Blutes wurde an 101 nicht-ikterischen Kranken untersucht Die LEHMANN'sche Mikromodifikation der QUICK'schen Prothrombinbestimmungsmethode kam zur Verwendung Die Kranken lagen schon einige Zeit vor dem Eingriffe im Krankenhaus Vitamin K oder Bluttransfusion hatten sie nicht erhalten

Ein Sinken des Prothrombinindex am Tage nach der Operation liess sich nicht feststellen. Auch wurde ein Unterschied in bezug auf den Index bei Patienten, an denen verschiedenen blutige Operationen vorgenommen waren, nicht gefunden. Auch der Verlust von etwa einem halben Liter Blut, das durch Venenpunktion entnommen wurde, hatte keinen merkbaren Einfluss auf den Prothrombinindex.

Dagegen scheint die Art der Anästhesie eine gewisse Rolle zu spielen. Bei Operationen in Lumbalanästhesie oder örtlicher Betäubung findet man kein Sinken des Index. Bei Operationen unter Lachgas + Äther erhält man dagegen eine zwar nur geringe aber doch sichere Senkung des Prothrombinindex. Diese Senkung erreicht am 4. Tage nach der Operation ihr Maximum und ist mit grosser Wahrscheinlichkeit dem toxischen Einfluss des Äthers auf das Leberparenchym zuzuschreiben.

### Résumé.

L'influence de l'intervention opératoire sur la teneur du sang en prothrombine a été recherchée chez 101 malades non icériques. On s'est servi de la modification en microméthode que LEHMANN a apportée au procédé de QUICK de dosage de la prothrombine. Les patients ont été soignés quelque temps à l'hôpital avant l'intervention. Ils n'ont reçu ni vitamine K ni transfusion sanguine.

On n'a pu constater aucun abaissement de l'index prothrombinique le lendemain de l'opération. Il n'a pas non plus été trouvé de différence dans l'index selon que les opérations avaient été plus ou moins sanglantes. La perte d'environ un demi-litre de sang prélevé par ponction veineuse n'a pas davantage eu d'effet appréciable sur l'index prothrombinique.

La forme de l'anesthésie semble en revanche jouer un certain rôle. Après les opérations sous anesthésie rachidienne ou locale on ne trouve aucun abaissement de l'index. Après celles sous narcose au protoxyde d'azote + éther, par contre, on obtient un abaissement, léger à la vérité mais nettement constatable, de l'index prothrombinique. Cet abaissement atteint son maximum le 4<sup>e</sup> jour après l'opération et peut avec grande vraisemblance être attribué à l'effet toxique de l'éther sur le parenchyme hépatique.

## References

- BUTT, H R, A M SNELL and A E OSTERBERG J A M A 1939  
113 383
- DONHOFFER, Sz, H GREINER and K MERKÓ Klin Wschr 1942 87
- GREAVES, J D Am J Physiol 1939 125 429
- LEHMANN, J Nord Med 1941 12 3192
- , ibid 1942 14 1327
- LORD, J W Surgery 1939 6 896
- STEWART, J D Ann Surg 1939 109 588
- STROMBECK, J P Zentrbl f Chir 1941 1834
- , Nord Med 1941 9 323
- TAGE-HANSEN, E Kliniske og experimentelle Undersøgelser over Vitamin K, Kbhvn 1940
- UVNAS, B Nord Med 1942 13 108
- WINDFELD, P Acta chir scand 1937 79 452
-

## Drei operierte Fälle von solitären Enchondromen des Handskeletts.

Von

ALBERT AHLBERG

---

Nach der landläufigen Anschauung sollen sowohl die Ek- als die Enchondrome durch Störungen des peri- bzw enchondralen Verknöcherungsprozesses zustandekommen, somit also nur in knorpelpraformierten Knochen auftreten. Sie können solitär oder multipel sein. Die letztere Form gilt ebenso wie die multiplen knorpeligen Exostosen als erblich (BERGSTRAND, LANGENSKIÖLD u. a.). Bisweilen alternieren sie innerhalb einer Familie mit Exostosen, so dass die eine Generation nur Exostosen, die nächste nur Chondrome hat. Nach KRÜGER sollen die Kinderjahre besonders für die Entwicklung von Knorpelgeschwulsten der Hand- und Fusskelette disponiert sein, während in späteren Altern meist das übrige Skelett befallen werden soll. Nach LANGENSKIÖLD treten die Chondrome nicht wie die Exostosen schon in frühester Kindheit auf, sondern gewöhnlich erst im Erwachsenenalter. Die Chondrome können ja ausserst langsam wachsen, ohne ihren Trägern irgendwelche Beschwerden zu verursachen. Die Lokalisation ist von entscheidender Bedeutung dafür, wie frühzeitig sie zur Beobachtung kommen, in einem kleineren Knochen wird man sie früher bemerken als in einem grosseren. Zweifellos kann man aber von gewissen Prädispositionsstellen sprechen, und zwar werden vor allem die kleinen Röhrenknochen des Hand- und Fusskeletts befallen.

Die Chondrome zeigen insofern Geschwulstcharakter, als sie die Tendenz zu kontinuierlichem, wenn auch langsamem Wachstum haben. Indessen können Perioden schnelleren Wachstums auftreten, ohne dass man jedoch von einer malignen Degeneration

sprechen konnte. Bisweilen aber können sie ein infiltratives Wachstum zeigen, und in seltenen Fällen kann es auch zu Metastasen kommen. Im allgemeinen sieht man jedoch das expansive Wachstum der gutartigen Tumoren (BERGSTRAND). Vor allem sollen es die Chondrome der langen Röhrenknochen sein, die zu maligner Degeneration neigen, während die Chondrome der kleinen Röhrenknochen des Hand- und Fuss skeletts eine sehr schwache Tendenz zu solcher Umwandlung aufweisen sollen. Von der malignen Degeneration abgesehen, liegt ja die Gefahr der Chondrome in einer Schwächung des befallenen Knochens, die zu Frakturen führen kann, spontanen oder durch ein leichtes Trauma hervorgerufenen. In gewissen Fällen, besonders wenn es sich um multiple Chondrome handelt, können sie das Aussehen von Händen und Füßen entstellen.

Was die Diagnose angeht, so verursacht diese ja in den Fällen, in denen schon ein Durchbruch der normalen Knochengrenzen vorliegt und eine multiple Lokalisation, geringere Schwierigkeiten. Das beste Hilfsmittel der Diagnose ist das Röntgenbild. Besonders in solchen Fällen, wo fast keine objektiven klinischen Befunde erhoben werden und die subjektiven Symptome unbestimmter und vager Natur sind. In den nachstehend beschriebenen Fällen hatten die Patienten nur eine gewisse leichte Steifheit und Schwellung des befallenen Gliedmassenteils bemerkt. In dem einen Falle traten nach einem leichteren Trauma Schmerzen auf. Palpatorische Druckempfindlichkeit bestand nicht, ebenso verursachten Bewegungen keine Schmerzen. Nur auf den Verdacht hin, dass Knochenveränderungen vorliegen könnten, wurden Röntgenaufnahmen gemacht, die den Prozess dann auch aufdeckten.

Im Röntgenbild kennzeichnet sich das Chondrom durch »wabig aufgehellte Schatten« (KRUGER). Bisweilen bietet es das Bild einer Ansammlung kleiner Aufhellungen, während die Chondrome in anderen Fällen wieder als grosse blasenformige Bildungen drinnen im Knochen erscheinen. Bei dem expansiven Wachstum der Enchondrome wird die Corticalis nach aussen gedrängt und die Knochendiaphyse erscheint verbreitert. Indessen können dünnere Partien in der den Tumor umgebenden sklerotischen Knochenhülle zu sehen sein (siehe die Abbildungen).

Differentialdiagnostisch ist es besonders eine Krankheit, die vielleicht bei der Ausdeutung des Röntgenbildes gewisse Schwierigkeiten verursachen kann, nämlich Spina ventosa. Der tuberku-

lose Prozess kann sich in diesen kleinen Rohrenknochen auf zweierlei Weise aussein, und zwar einmal als eine käsige Osteitis mit bald auftretender Nekrose und Sequesterbildung, was in diesem Zusammenhang weniger Interesse hat, zum andern in Form eines Granulationsherdes mit zystenähnlicher Aufhellung der Knochenmitte im Röntgenbilde. Dieser kann allmählich grösser werden und den ganzen Knochen einnehmen, der dann aufgeblasen erscheint (*Spina ventosa*), oder er umfaßt nur einen Teil des Knochens, in beiden Fällen kann der Prozess dann zum Stillstand kommen. Zugleich mit diesen Veränderungen im Knochen kommt es dann zu einer periostalen Knochenauflagerung, die immer neue Schichten erhält, wodurch die Corticals und somit auch der Knochen selbst verdickt erscheinen. Der Prozess kann lange Zeit bestehen, um dann durch Umbau des Knochens auszuhellen. Besonders bei älteren Personen kann es auch zu einer Einschmelzung mit Fistelbildung kommen. Das klinische Bild dürfte gewöhnlich keine Schwierigkeiten bereiten und gibt in jedem Falle Veranlassung zur Röntgenuntersuchung.

Von anderen selteneren Krankheiten, an die man hier zu denken hat, nenne ich nur Ostitis fibrosa, Lues und Knochenzysten.

In allen drei nachstehend beschriebenen Fällen handelt es sich um solitare Chondrome, und bei umfassenden Röntgenuntersuchungen des Skeletts haben keine weiteren Lokalisationen nachgewiesen werden können.

*Fall 1* L. O., 32 Jahre Frisense. Hereditär nichts von Interesse. Die letzten 12—13 Jahre bemerkte die Patientin Steifheit und Schwellung des inneren Gelenks am rechten Mittelfinger und fühlte eine leichte Auftreibung der Grundphalanx des Fingers.

*Status praesens* Rechter Mittelfinger ulnare Auftreibung der Grundphalanx. Die Flexion des III. Metakarpophalangealgelenks ist um etwa 15° vermindert.

*Rtg* 17. 5. 1939 Typisches Bild eines Enchondroms in der Grundphalanx des III. Fingers, hauptsächlich proximal in der Diaphyse.

*Op* 17. 5. 1939 Lateraler Schnitt über der Innenphalanx und Aufmeisselung derselben. Ausraumung der für ein Enchondrom typischen Tumormassen. In den Defekt wurde ein Knochenperiosttransplantat aus der Tibia mit dem Periost nach aussen eingefügt.

*PAD* Chondromteile, stellenweise mit regressiven Veränderungen. Keine Zeichen von Malignität.

*Nachuntersuchung* 15. 8. 1939 Glatt geheilte Wunde. Die Innenphalanx erscheint etwas gröber als die entsprechende Phalanx des Zeigefingers. Die Streckfähigkeit des Innengelenks ist um 5° eingeschränkt. Subjektive keine Beschwerden.

*Rtg* 26 2 1942 Es hat ein Umbau des eingelegeten Knochen-  
transplantats stattgefunden, so dass dieses kaum zu unterscheiden ist, die  
Phalanx hat ein fast normales Aussehen Keine Anzeichen eines Rezi-  
divs

*Fall 2 G G*, 20 Jahre Verkäuferin Im Frühjahr 1940 bemerkte  
die Patientin eine leichtere Schwellung an der Dorsalseite der rechten  
Hand, die allmählich über dem Os metacarpale II zunahm Leichte  
Druckempfindlichkeit und ein gewisses Gefühl der Schwäche in der  
Hand

*Lokalstatus* Rechte Hand leichte Auftreibung über dem Os meta-  
carpale II Keine Krepitationen Keine Palpationsempfindlichkeit

*Rtg* Im Os metacarpale II sieht man in der distalen Hälfte eine  
starke Verbreiterung Die Corticalis ist unregelmässig aufgeheilt, und  
in der Mitte finden sich unregelmässige blasenformige Aufhellungen,  
die sich bis ins Capitulum hinauf erstrecken Keine periostale Knochen-  
auflagerung Keine Kalkatrophie Das Bild spricht für ein Chondrom

*Op* 6 3 1941 Schnitt an der Basalseite des Metacarpale II Bei der  
Aufmeisselung des Knochens kommt man in einen Hohlraum, der  
mit knorpelähnlichen polymorphen Massen angefüllt ist, die entfernt  
werden In den Defekt wird ein Knochenperiosttransplantat mit dem  
Periost nach aussen eingelegt

*PAD* Chondromteile Starke regressive Veränderungen Keine  
Zeichen von Malignität

*Nachuntersuchung* 12 5 1941 Glatt geheilt Leichte Schwellung am  
Handrücken Keine Palpationsempfindlichkeit *Rtg* Das Knochen-  
transplantat ist nicht umgebaut

18 11 1941 Subjektiv keine Beschwerden an der Hand, die ein  
normales Aussehen hat *Rtg* Das Transplantat ist distal immer noch  
zu erkennen, befindet sich aber im Umbau

26 5 1942 Subjektiv und objektiv nichts von Besonderheit Das  
*Röntgenphoto* zeigt einen fast vollständigen Umbau des Knochen-  
transplantats Keine Anzeichen eines Rezidivs

*Fall 3 E B*, 21 Jahre Volontär Hereditär nichts von Interesse  
Früher gesund Am 18 7 1942, als er ein Pferd am Zügel hielt, zog  
dieses unvermutet an und der Patient empfand sofort einen heftigen  
Schmerz in der Basalphalanx des linken Mittelfingers

*Lokalstatus* 16 9 1942 Die Grundphalanx des linken Mittelfingers  
ist leicht diffus geschwollen Keine Wärmesteigerung, Palpations-  
empfindlichkeit oder Bewegungsbeschränkung

*Rtg* Die Basalphalanx des III Fingers ist blasenförmig aufgetrieben  
Die Corticalis zeigt unregelmässige Aufhellungen Keine periostale  
Knochenauflagerung Typisches Bild eines Eenchondroms

*Op* 22 9 1942 Schnitt an der Ulnarseite der Basalphalanx Auf-  
meisselung des Knochens Es wird eine farblose opaleszente Masse  
vom Aussehen eines Chondroms entfernt und in den Defekt ein Knochen-  
periosttransplantat mit dem Periost nach aussen eingelegt

*PAD* Kleinere Stücke eines zellenarmen chondromatösen Tumors





Untersuchung am 13. 10. 1942. Glatt geheilt. Die Schwellung ist zurückgegangen. Das Röntgenbild zeigt ein in den Knochendefekt eingelegtes Knochentransplantat.

Die Behandlung war in diesen Fällen operativ mit Aufmeisselung des Knochens und Einlage eines Knochenemperiosttransplantats in den Defekt. Der Behandlungserfolg war der beste, und das Verfahren kann auch bei Chondromen mit multipler Lokalisation angewandt werden. KRUGER hat einen solchen, von HOHMANN operierten Fall beschrieben. Der Umbau des Knochentransplantats scheint etwa 1 Jahr zu beanspruchen. Rezidive sind während der Observationszeit nicht beobachtet worden.

### Zusammenfassung.

Der Verfasser beschreibt drei Fälle von operierten solitären Enchondromen. In zwei Fällen hatten sie ihren Sitz in Phalangealknochen, in dem dritten Fall in einem Metakarpalknochen. Die Patienten waren 32, 20 und 21 Jahre alt. Die Behandlung bestand in Aufmeisselung des Knochens, Ausraumung der Tumormassen und Einlegung eines Knochenperiosttransplantats aus der Tibia. Das Knochentransplantat scheint nach etwa einem Jahr umgebaut zu sein. Der Erfolg war subjektiv wie objektiv ein guter, was die beiden am längsten beobachteten Fälle betrifft, dasselbe scheint von dem dritten, kürzlich operierten Fall gesagt werden zu können.

### Summary.

Description of three cases of solitary enchondroma which had been treated surgically. In two of these instances the tumor was located in the phalanx and in the third in the metacarpus. The age of the individuals was 32, 20 and 21, respectively. After opening the bone by means of a chisel and removing the tumor, a periosteal graft taken from the tibia was implanted. At the end of about a year the graft seemed to be absorbed. In the two cases which permitted of a prolonged follow-up, objectively as well as subjectively favourable results were obtained, this seems also to hold good for the case operated on recently.

### Résumé.

L'auteur décrit trois cas, opérés, d'enchondromes solitaires, localisés pour deux d'entre eux aux phalanges et pour le troisième, à un métacarpien. L'âge des malades variait entre 32, 20 et 21 ans. L'opération a consisté à pratiquer une ouverture au ciseau frappé, et après ablation des masses tumorales à introduire dans la cavité un greffon ostéopérioste prélevé sur le tibia. La reconstruction du greffon paraissait achevée au bout d'une année environ. Le résultat a été impeccable tant subjectivement qu'objectivement dans les deux cas qui furent observés le plus longtemps, le troisième, opéré récemment, semble aussi en bonne voie.

### Literatur

BEHRING, I. Bidrag till fragan om tumorer i de langa rörbenen, deras diagnos och terapi. Inledningsforedrag till Nord Kir Forenings 17 mote i Oslo 1929. — BERGSTRAND, H. Om de primära svulsterna i ben systemet. Nord Med Tidskrift Bd 4, 1932, S 353—361. — FRANKENTHAL, L. Die praktische Bedeutung der solitären Chondrome an den Metakarpalknochen und Phalangen der Finger und ihre zweckmassigste Behandlung. Ref. Zeitschr f Orthopädie u Grenzgeb Bd 65, 1936. — KREMER, W und WIESF, O. Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. — KRUGER, W. Zur Behandlung der Ek- und Enechondrome. Zeitschr f Orthopädie u Grenzgeb Bd 63, 1935, S 308. — LANGENSKIÖLD, F. Om tumorer i de langa rörbenen, särskilt med hänsyn till diagnos och behandling. Inledningsforedrag vid Nord Kir Foren 17 mote i Oslo 1929.

---

From the Surgical Department of Vasterviks Lasarett  
(Surgeon in-chief: Dr E MICHAELSSON)

## Pneumocephalus.

Report of a Surgical Case

By

E MICHAELSSON

By pneumocephalus is meant an accumulation of air or gas in the region of the cranial cavity. A distinction is made between external pneumocephalus, with the air situated between the skull and the skin, and internal pneumocephalus, with the air situated extradurally, subdurally, subarachnoidally, intracerebrally or, finally, intraventricularly.

In most cases, pneumocephalus has a traumatic origin, generally a fracture involving one of the pneumatic spaces from which the air comes. In the intradural forms, there must also be a lesion in the dura, this occurs relatively easily in the basal parts of the dura, where it is more intimately attached to the bone than within the theca.

In addition to fractures, penetrating skull injuries may give rise to pneumocephalus. Among the non-traumatic causes are included chronic inflammations (tuberculosis, syphilis) with the formation of granulation tissue and secondary perforation from a paranasal sinus, and, finally, tumours, usually osteoma originating in the ethmoid sinus, or malignant cerebral tumours with erosion of the bone.

Among the fractures, those involving the frontal bone occupy by far the most prominent position according to KILLIAN's statistics published in 1938, not less than 59 out of 75 cases, i.e. 79 per cent (not counting gunshot injuries) showed this type of fracture, while the remaining 21 per cent was made up of basal fractures. Only 10 per cent of the 110 cases in the material was caused by tumours.

An important contributory cause of pneumocephalus is the poor healing tendency of fractures of the skull, the thin bones

with scanty diploe which surround the sinuosities form little callus and a fracture in this region remains open for a long time. Air can then be forced in through the defect in the dura when the patient coughs, sneezes, blows his nose, etc. The defect need not lie directly opposite the site of the fracture, instead a fistula with more or less pronounced ventilatory action may develop.

The most common type of pneumocephalus is the subdural. It is mainly found in injuries to the frontal sinus, possibly the most anterior ethmoid cells. Naturally the brain substance may also suffer primary damage (due to splinters of bone, etc.), and a communication may be established directly to the ventricular system, whereby a subdural pneumocephalus will be combined with a ventricular pneumocephalus. Generally, however, this type of communication develops secondarily after some time has elapsed. The brain substance (which, for the rest, may be more or less contused) degenerates and becomes colliquative under the influence of the chronic irritation produced by granulation tissue and the repeated traumata caused by the air constantly being pressed in. There is still a third way in which a ventricular pneumocephalus can arise: air can pass through LUSCHKA's and MAGENDIE's foramina into the ventricular system from an injury within the cisterna basalis (in fracture of the posterior ethmoid bone, sphenoid bone or pars petrosa). The subarachnoid space cannot as a rule be filled to any great extent through a lesion to the cerebral convexity — the arachnoid is too intimately attached to the surface of the brain for that — but the air can enter from the cisterna basalis and cause the subarachnoid form of pneumocephalus. Finally, intracerebral pneumocephalus can arise in connection with severe penetrating injuries to the skull. It is mainly found in the form of gas abscesses.

Pneumocephalus is remarkably rare in proportion to the incidence of skull injuries, which is high, even in peacetime. As mentioned above, KILLIAN published a collection of 110 cases, including seven gas abscesses, in 1938. DANDY in 1939 mentioned the figure forty and claimed that he had seen not less than 15 cases himself. I have only been able to find three cases in the Scandinavian literature: one published by NILS HANSSON in *Acta Radiologica* in 1921, one by KROGIUS and one by SKOOG in *Acta Chirurgica* in 1926 and 1927 respectively. The first case ever to be published was CHLARI's in 1884. This was a chronic, probably tuberculous process which had broken down the ethmoid

cells and given rise to a direct communication between the frontal lobe and the lateral ventricle. The discovery of roentgen naturally led to new and better possibilities of diagnosis. LUCKETT in 1914 was the first to publish a case of pneumocephalus diagnosed roentgenologically.

The *symptomatology* is on the whole rather diffuse: giddiness, nausea, vomiting and headache, i. e. the signs of cerebral pressure in general. The symptom picture may vary in composition and degree. Not seldom the troubles are aggravated by blowing the nose, coughing, etc., and can result in attacks of coma of varying frequency and intensity. The most important, pathognomonic symptom is rhinorrhea, which, however, is not necessarily present and which is sometimes so slight that it is not noticed by the patient. LEWIS pointed out that this rhinorrhea does not always consist only of a flow of cerebrospinal fluid. At least in more pronounced cases, it is rather a mixture of cerebrospinal fluid and serous exudate (due to the irritating effect of the air), as well as coagulative particles of cerebral substance that has degenerated as a result of the trauma and the air. As a rule, the signs of pneumocephalus do not appear until several weeks to months have elapsed since the injury, although cases have been seen in which only a day or so passed. Pneumocephalus is an early complication in fractures of the base of the skull and a late complication in fractures of the frontal bone.

The *diagnosis* is now relatively simple, thanks to roentgen. DANDY wrote that two cases had been diagnosed without recourse to roentgen.

As to *prognosis*, which of course is intimately connected with treatment, opinions appear to differ rather widely. There are two dangers to be feared in pneumocephalus: infection and cerebral pressure. One would think that a direct communication between the paranasal sinus and the subdural space, or even the ventricular system, would inevitably result sooner or later in a meningitis. But this does not seem to be the case. The fistulas and the rhinorrhea may be present for weeks or even months without the appearance of an infection and without even giving serious symptoms. On the other hand, cases have been described (e. g. by SKOOG) in which there was manifest meningeal infection but in which the patient nevertheless recovered. Finally, it should be noted that the fistulas not seldom heal spontaneously after only a few days.

*Treatment* DANDY, who has had considerable experience in the field, is a convinced champion of active therapy. He considers the risks of meningitis or cerebral pressure to be so great and so imminent that operation should be done in all cases in which spontaneous healing does not occur within a short time. KASPAR, on the other hand, who published a review of 67 cases in 1932, wrote that 22 of the 26 conservatively treated cases recovered, while only 9 of the 18 surgical cases survived. He was of the opinion that neither an increase in the size of the aneurysm nor an infection indicates operation, referring in this connection to SKOOG's case mentioned above. He concluded that the chances of preventing infection are greater with conservative treatment than with surgical, and that the possibilities of conquering an infection which has already broken out are very slight with operation also. But KASPAR did not even mention DANDY's name. KILLIAN, for his part, claimed that the prognosis with operation is considerably better than with conservative treatment. Of his 59 purely traumatic cases in the frontal region, 46 survived, 10 died and the fate of the remaining 3 is unknown. Two of the ten deaths occurred without operation and eight occurred following operation. Seven of these eight patients died of meningitis and one of cerebral pressure. But, on the credit side, ten patients with cerebral pressure who probably would have died, were saved by operation. Since only the severe cases were operated upon, however, comparison is impossible. The total mortality was stated by KILLIAN to be 26 per cent and by DANDY to be 40 per cent.

KILLIAN summarized his opinion as follows: Conservative therapy should be tried in all cases, but operation should be resorted to in the presence of grave symptoms, such as unbearable pain, cerebral pressure, failure to heal, etc.

The operative technique recommended in the non-infected cases is closure of the dural defect with a free graft of fascia or fat tissue.

DANDY, who considered the intervention to be both simple and free from danger, operated on three patients, all of whom recovered. This method cannot be used, however, if the dural lesion is at the base of the skull, for this type of case even DANDY recommended conservative treatment; he advised rest in bed, forbidding violent blowing of the nose, etc. Infected cases, abscesses, etc., are treated according to the same principles as other cerebral infections.

### Case History.

A man born in 1925 was admitted to Vasterviks Lasarett on July 12, 1941, for a severe skull trauma incurred on falling from his bicycle. On admission he was restless and unconscious. There was hemorrhage from the nose, hematoma around both orbits, but no bleeding from the ears. A cut about three centimeters long by the hairline in the right frontal region was sutured. There were no other signs of injury. The internal organs were normal. The sensorium returned to normal fairly rapidly — within the course of a week — and the temperature, which at first was around  $39.1^{\circ}\text{C}$ , also dropped to normal in one week. There were two peaks of about  $38^{\circ}\text{C}$  thereafter, but no other rises in temperature. At first the pulse was normal, but it dropped to 48 to 50 during the second week, again returning to normal after ten or twelve days. There was no headache, and the patient appeared to have fully recovered when he was discharged on August 4. Roentgen of the skull was not done.

About two weeks after his discharge the patient noticed that clear fluid had begun to run from the nose, at first in drops, but later in a continual stream from the right nostril. The patient began to suffer from headache localized in the forehead, which troubled him mostly in the daytime rather than at night. On two occasions he also had spells of vomiting. Finally, giddiness with a tendency to fall to the right developed, so that the patient was compelled to stay in bed. He returned to the hospital on August 27. Neurologic examination revealed only a slight tendency to fall to the right, in addition to a mainly rotatory nystagmus on looking to the extreme sides. Ophthalmoscopy was unfortunately not done. The scar in the forehead was healed and appeared normal. The percussion sound over the right side of the forehead was somewhat tympanic. A large amount of clear, colourless fluid poured from the right nostril when the patient bent his head far forward when in an upright position. The roentgen examination made immediately after admission showed two fracture lines in the right portion of the skull. One of them, which was about one or two millimeters broad, ran from the region of the right tuber parietale in an arch forward and downward into the anterior wall of the right frontal sinus, from which it probably continued into the ethmoid area. The other started just in front of the right coronal suture and ran an almost vertical course in the right side of the frontal bone down to the region of the glabella. Further, a large air bubble could be seen in the right frontal region, the lateral ventricles were also visualized. Complementary roentgenograms taken during the next few days showed air in the lateral ventricles as well as the cisterna pontis and the cisterna ambiens. When pictures were made with the patient supine, only the left anterior horn was filled with air, while the right was not outlined from the pneumocephalus cavity. (I am indebted to Dr. ERIK LINDGREN of Serafimerlasarettet for his help with the interpretation of the radiograms.)

At first the patient was treated with rest in bed only, a few days later sulfonamide was instituted, because the temperature remained subfebrile with occasional peaks up to 38 °C. During this period the leukocyte count varied between 11,000 and 17,000. The pulse, on the other hand, was normal and the subjective signs were only insignificant. Since three weeks passed without any improvement in the rhinorrhea or change in the size of the air bubble, it was decided to attempt surgical closure of the supposed defect in the dura.

On September 18 the right frontal lobe was exposed under local anesthesia. On folding back the flap, the dura was seen to be thickened, reddish and flabby with no pulsations. Under it there were weakly fluctuating liquid contents, over which the percussion note was distinctly tympanic. About ten cubic centimetres of clear fluid, as well as a quantity of air, were removed with a syringe with a fine needle. The whole region of the frontal lobe then collapsed, leaving plenty of room in the operative field. The dura was then separated from the frontal bone. The fracture soon appeared and was found to run, without any signs of healing, obliquely down over the posterior wall to the frontal sinus, where there was a defect one centimetre long and about two millimetres wide. Through this defect hung a thick, grey-white lump of mucus. The latter was removed in its entirety, after which the interior of the frontal sinus, lined with a pale, smooth, glistening mucous membrane, could be seen. After rinsing with chloramine, the detachment of the dura was continued both downward and medially, where the dura gradually became thinner and flabbier, being reminiscent of loose granulation tissue, or softened cerebral substance. No clearly outlined defect could be found in the dura. When making the sutures, which will be described below, the needle was inserted too deep, whereupon a large quantity of the same clear fluid emerged. The detachment of the dura was continued medially to approximately the site of the vertical crack in the bone, where the dura was more firmly fixed to the underlying tissue, and inferiorly to the region of the foot of the frontal crest. Here, a half pea-sized, oval, sagittal opening was found, through which one could see into a cavity. It was decided that this opening, which resembled the frontal sinus and was lined with the same smooth, shining mucosa, was a performed defect in the posterior wall of the frontal sinus. As a precautionary measure, it was filled in with a plug of fat. Since it was considered unwise further to detach the dura, the entire flabby portion was covered by a 3 × 5 cm. bit of fascia lata, which was fixed in place by a number of fine catgut sutures. The flap of bone was laid back and the wound was closed with cutaneous sutures.

The convalescence was uneventful. The patient was kept on his back in bed. Roentgenograms made on September 26 revealed that there was still a small amount of air subdurally in the frontal area, but by October 10 this had disappeared. The patient was allowed up on October 16 and was discharged on October 23. At a check-up on November 14 he claimed that subjectively he had completely recovered. Objectively nothing pathologic could be found, with the exception



of the rotatory nystagmus on looking to the extreme sides, which has already been mentioned. Roentgen examination of the skull revealed no air in the skull.

Here, therefore, we have an example of extensive pneumocephalus following fracture of the frontal and ethmoid bones. Obviously, considerable malacia with compression of the right frontal lobe was also present. Furthermore, judging from the roentgen findings, there appeared to be a direct communication between the right anterior horn and the large pneumocephalus cavity (see lateral view of the patient in the supine position). This is rather remarkable in view of the relatively short time elapsing between the trauma and admission, but similar cases have been described by VOGL, LUCKETT and LEWIS, among others, although there the disease processes took a longer time to develop.

An interesting question is the part played by the operation in the healing. Since there was no real dural defect to be covered, the good results secured in this case can scarcely be attributed to the fascial transplant. It is not impossible, however, that the aspiration of fluid and especially of air paved the way for the healing, in LUCKETT's case No. II and LEWIS' case No. I, puncture and incision, respectively, led to recovery.

### Summary.

The writer describes a case of pneumocephalus with air under the dura and in the whole ventricular system, as well as in the cisterna basalis, following fracture of the right frontal bone and probably of the ethmoid bone also. The patient was operated upon five weeks after the trauma. Trephination and aspiration of air and fluid from a malacic portion of the right frontal lobe situated under the dura, were carried out, after which the changed part of the dura was covered by a graft of fascia lata. The patient's recovery was complete.

### Zusammenfassung.

Verf. beschreibt einen Fall von Pneumozephalus mit Luft unter der Dura und im gesamten Ventrikelsystem sowie auch in der Cisterna basalis, der auf eine Fraktur des rechten Stirnbeins und wahrscheinlich auch des Siebbeins folgte. Der Kranke wurde fünf

Wochen nach der Verletzung operiert Es wurde Trepanation und Aspiration von Luft und Flüssigkeit aus einem erweichten Gebiet des rechten Stirnlappens unter der Dura vorgenommen, worauf die veränderte Durapartie mit einem Stuck Fascia lata bedeckt wurde Der Kranke wurde vollg wiederhergestellt

### Résumé.

L'auteur décrit un cas de pneumatocèle intracrânienne, avec de l'air sous la dure-mère et dans tout le système ventriculaire ainsi que dans la citerne basale, à la suite d'une fracture de l'os frontal droit et peut-être aussi de l'ethmoïde Le patient fut opéré cinq semaines après le traumatisme On ouvrit le crâne à la tréphine et on aspira l'air et le liquide situés dans une portion ramolhe du lobe frontal droit sous la dure-mère, après quoi la partie altérée de la dure-mère fut recouverte d'une greffe de fascia lata La guérison du blessé fut complète.

### Bibliography.

- DANDY Practice of Surgery, Vol XII, 1939  
 GRANT Surg Gyn Obstet 36 1923 P 251  
 HANSSON Ref Skoog, 1 c  
 KASPAR Zbl f Chir 43 1936 P 251  
 KILLIAN Zbl f Chir 21 1938 P 1186  
 KROGIUS Acta Chir Scand 60 1926 P 291  
 LEWIS Brain 51 1928 P 221  
 LUCKETT Ref Krogius, 1 c  
 SCHLOFFER Arch klin Chir 127 1923 P 731  
 SKOOG Acta Chir Scand 68 1931 P 310  
 VOGL Fortschr Rtgnstr 35 1926/27 P 587
-



Fig 1 Lateral view, seated (taken on 30 VIII) Large pneumocephalus cavity Air in the temporal horn of the left lateral ventricle and the trigonum, in the sella media of the right lateral ventricle, the anterior horn and the outermost part of the posterior horn The anterior horn is dislocated inferiorly and posteriorly The horizontal fracture line stands out clearly, the point where it passes into the ethmoid region is marked by an arrow

MICHAELSSON Pneumocephalus

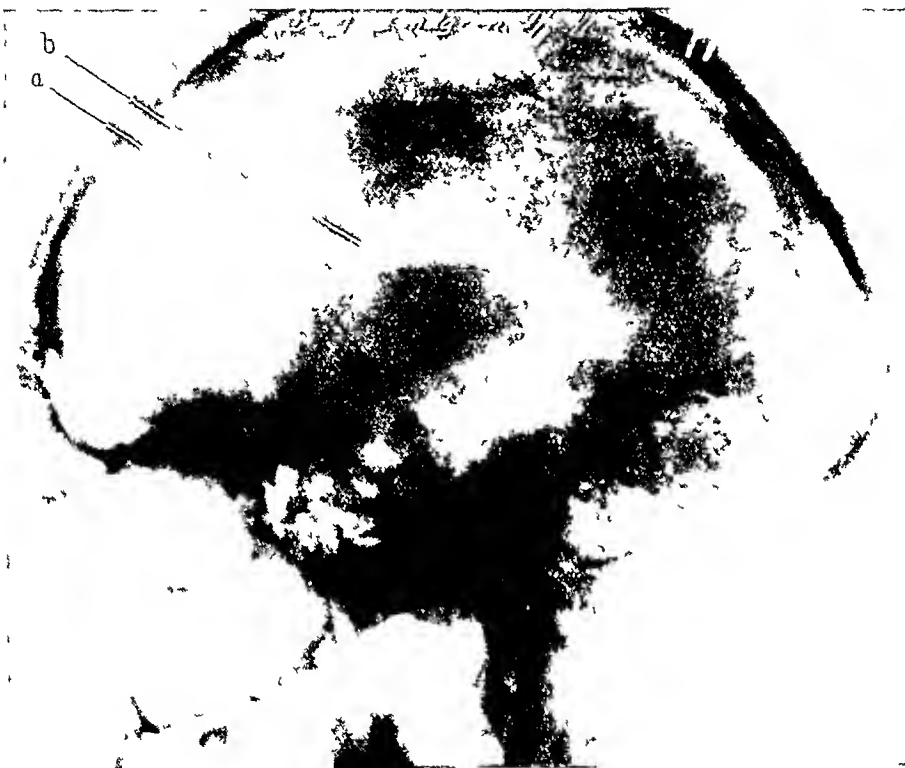


Fig 2 Lateral view, seated (taken on 1 IX) The ventricular system partially filled with fluid a) left lateral ventricle, b) right lateral ventricle Basal displacement of the upper contour in the posterior part of the anterior horn is seen here too



Fig 3 Frontal view, seated (taken on 1 IX) The right lateral ventricle can be seen through the air-filled pneumocephalus h) Horizontal fracture line, v) vertical fracture line

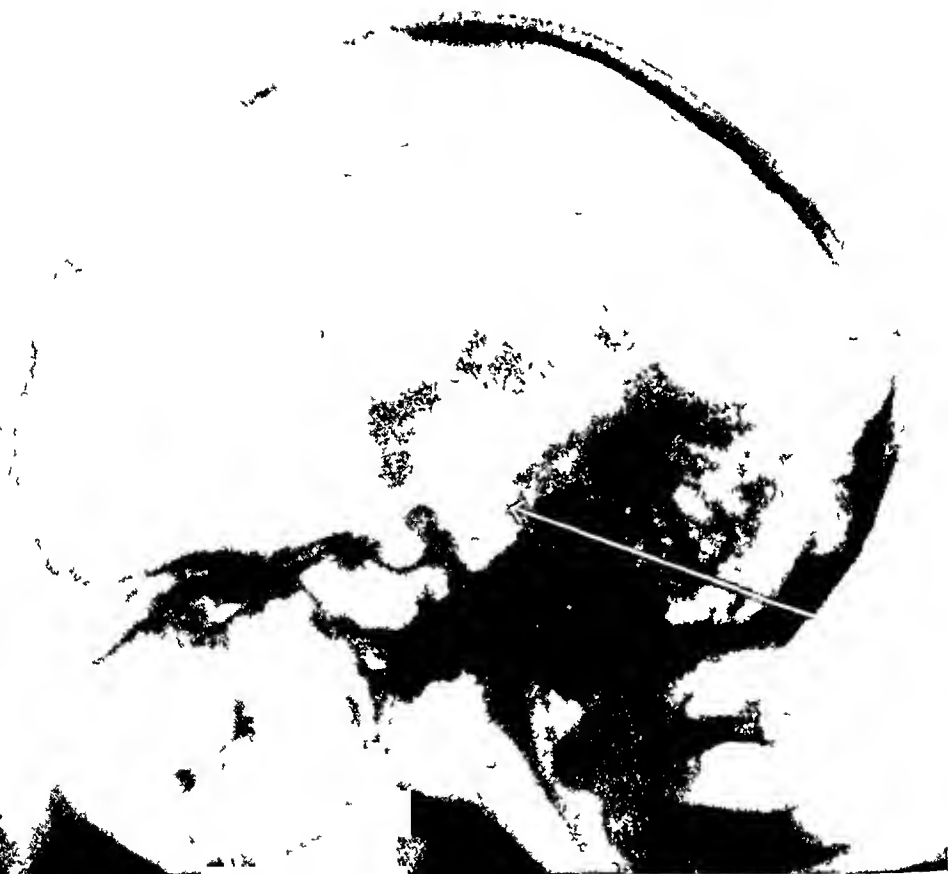


Fig 4 Lateral view in the prone position (taken on 30 VIII) Air and fluid in the pneumocephalus cavity, which anteriorly reaches to just below sinciput, and in the left anterior horn In this position there is no air in the right anterior horn, but air is present in the cisterna pontis interpeduncularis and ambiens (indicated by an arrow) There is no air on the cerebral convexity

# Intracranial Erysipeloid (Swine Erysipelas) Abscess.

A Variety of Abscess not hitherto Observed.

By

ARNE TORKILDSEN,

Oslo

---

In 1884, ROSENBAACH described a disease of the skin which he named erysipeloid. It is due to the *Erysipelothrix rhusiopathiae* and in humans it occurs mainly among members of the veterinary profession. It may however, break out in anyone having to do with live or dead animals infected with this germ. Fish and shell-fish may also be sources of infection. The portals of infection are usually, as one might expect, wounds of the hands. Human beings are comparatively immune to infection through the gastro-intestinal tract (J. V. KLAUDER, J. Am. M. A. 1939—11—1345).

Though not common, the disease occurs with sufficient frequency to be of practical importance. In the decade 1921—1930, a total of 282 cases received treatment at the Maria Hospital in Stockholm (J. TIDMARSH, Svenska Lakaretidn. 1932—29—321). In the period 1919—1927, the University Dermatological Hospital in Berlin dealt with 261 cases (K. BIERBAUM & H. GOTTPON, Dermat. Zeit-schr. 1929—57—5). In America, KLAUDER and HERKINS have collected over 1 000 cases in the course of 10 years (J. A. M. A. 1931—96—1205).

Only case records have been published from time to time in Norway. R. STROM has searched for cases observed in the 25-year period 1909—1933 at the surgical and the dermatological polyclinics of the Rikshospital. He found records of 14 cases

treated at the latter, and none at the surgical polyclinic, — a negative finding which he traces to failure, on the part of surgeons in particular, to recognize the disease (Norsk Mag f Laegevid June 1935, p 581)

In its clinical form, the disease occurs as a local infection of the skin mainly characterized by swelling and erythema. Lymphangitis and lymphadenitis may occur in association with pain. Monarticular arthritis may also occur. The acute septicaemic form is rare and may end in death. The disease usually disappears spontaneously after some weeks, but it has been known to last 29 months (KLAUDER). To judge by the literature, suppuration and abscess formation do not occur.

In 1942, I treated a case of intracranial erysipeloid abscess, and as no similar case has hitherto been published, I propose to deal with it in detail.

On May 6, 1942, a 53-year-old veterinary surgeon was admitted to the Medical Department of the Diakonsskuset Sykhus (Lovisenberg Hospital) in Oslo, under its Chief, O JERVELL, M D. The patient had been under the charge of Dr L CORDTSEN.

*Family History* There was a family history of tuberculosis. A sister since dead, had probably suffered from some mental disease, and another sister had been "nervous". Otherwise no family predisposition to any disease.

*Earlier Illnesses* The patient had undergone the "common diseases of childhood", and had suffered from rheumatic fever in 1915, 1917 and 1925. Since childhood he had been troubled by attacks of migraine with headache, nausea and vomiting, often in association with transitory loss of the right half of the field of vision. This meant that the objects he looked at were divided in two, only the left half being visible. Of late years he had often noticed in himself a tendency to "speak backwards" — Spoonerisms — but in other respects he had no difficulty in finding the right word or in reading. There had been no diplopia, diminution of vision, deafness, nor tinnitus. There had been no uncinate or gustatory irritation phenomena, nor loss of consciousness. He had been troubled by "rheumatic pains" in the limbs, particularly in the left knee. He had also for several years suffered periodically from dyspepsia.

On February 27, 1942, he fell suddenly ill with fever and night sweats. His face was flushed, and he experienced slight pain in the chest on coughing, particularly on the left side. He was confined to bed for about four weeks, and was given two tablets of sulfathiazol (Astra) three times a day, the total dose being 12 or 13 tablets. His recovery was gradual, and his muscles felt very flabby. They were, according to his case report, felt by him to be weakened, particularly the muscles of the thighs. He thought there was some atrophy of the muscles, but



it was not, apparently, unilateral to judge by his case report. He had been back at work as a veterinary surgeon for about a fortnight when he noticed his present illness for which he was admitted to hospital.

*Present Illness* One day, about the middle of May 1942, he suddenly became numb in his left arm and leg which felt as if a covering had been drawn over them although the skin was at the same time "over-sensitive". He noticed a pricking sensation in the left side of his tongue and diminution of sensation in the left half of his upper and lower lips. All these symptoms lasted only a moment. A week later, i.e. about two weeks before his admission to hospital, and after a heavy day's work with the castration of about 20 horses, paresis of the left arm and leg developed suddenly. Though it was quite 'massive', it did not amount to complete paralysis. The paresis began in his left hand whence it extended upwards to his left shoulder and left side of his face, afterwards passing down his left side to his left leg. This phenomenon recurred next day, each attack lasting about an hour. Directly after such an attack he could not lift his arm, but its movements were gradually restored. During the fortnight preceding his admission to hospital there was increasingly severe headache.

*Condition on Admission to the Lovisenborg Hospital on May 6 1942* The patient was in moderately good condition, his complexion greyish-brown. Respiration unembarrassed, pulse 84, regular and rhythmical. Blood pressure, 130/70. Tongue moist, slightly coated with white fur. Rectal temperature 38° C. No oedema, no rash. The limits of the heart normal on percussion, its sounds clear, no adventitious sounds. The lungs resonant on percussion, respiration vesicular, no adventitious sounds. The abdomen soft, not tender, tympanitic on percussion, no abnormality found on palpation. Neither the liver nor the spleen palpable.

A neurological-psychiatric examination by Dr KR. KRISTIANSEN on May 12, 1942 gave the following findings. He is rather expansive, and is apt to lose himself in details. Very talkative, his attitude to time, place and persons is perfectly normal, and there is no marked loss of memory nor sign of dysphasia.

The report on the cranial nerves deals with them one by one.

- I Nothing abnormal
- II Vision and field of vision (Donders) normal. The limits of the optic discs on the nasal side somewhat ill-defined. Some thickening of the veins, but no abnormal prominence of the optic discs.
- III, IV, V, and VI normal
- VII The left corner of the mouth a little lower than the right, but there is no innervation asymmetry.
- VIII, IX, X, XI and XII normal

There was no dysarthria. Pain was evoked when the hair on the right side of his scalp (not the left side) was pulled. There was no cervical rigidity.

Slight hemiparesis was demonstrable on the left side, and the muscular tone on palpation was somewhat reduced on the left side, al-

though on passive movements slight, but definite, rigidity was provoked. On active movements, there was definite retardation on the left side, with slight atrophy of the arm and leg on the same side. Co-ordination tests showed slight uncertainty proportional to the degree of the paresis of the left arm and leg. Romberg positive. On walking, he caught his left foot in the ground and was somewhat unsteady.

Tests of sensation showed a slight and uncertain hypaesthesia to pin-pricks on the median side of the left leg. There was no dysstereognosis. The vibration and articular senses normal. Tests of reflexes showed a definite increase of the deep reflexes of the left arm and leg. The Achilles reflex on the left side cloniform. The abdominal reflexes weak on both sides and almost absent on the left side. The plantar reflexes normal.

A radiological examination (screening) of the thorax showed satisfactory and equal movements of the diaphragm on both sides, with sinus clear. The pulmonary fields were also clear, but there was thickening of the pleura over the right apex. (Dr Ø. TIDEMAND-JOHANNESSEN.)

The serological reaction for leptospirosis (Weil's disease) was negative, as was Widal's reaction. The bacillus abortus Bang could not be found, and no culture could be obtained on blood to which bile had been added.

The cerebro-spinal fluid was as clear as water, flowing in rapidly successive drops. Cells  $\frac{1}{3}$ . Pandy ++. The report of Professor KAFKA of the State Institute for National Health on the protein content concluded as follows: Right curve of the mastix reaction. Total proteins increased, with raised albumin quotient. Syphilis of the cerebrum? Tumour of the cerebrum?

The tests for Weil's disease and for infection with the bacillus abortus Bang, as well as Widal's reaction and the special tests for protein in the cerebro-spinal fluid were carried out at the State Institute for National Health.

Rate of sedimentation of the erythrocytes 44 mm. Nothing abnormal in the urine, the diazo reaction negative. An electro-cardiogram showed myopathic changes. Wassermann negative in the blood and cerebro-spinal fluid. Haemoglobin 94 per cent. Erythrocytes 4.4 millions. Leucocytes 11,700. Index 1.06.

On account of these findings, an application was made for the patient's transfer to the Neurological Department of the Rikshospital. Lack of accommodation entailed delay, and on May 18, I was called in to consultation. My findings were essentially the same as those recorded in his hospital report, but there was marked drowsiness out of which it was difficult to rouse him.

The decision was taken to transfer the patient to a private clinic under my care. Before he left Lovisenberg Hospital, I carried out encephalography which revealed the characteristic picture of a tumour in the temporal lobe. Both lateral ventricles were displaced to the left, and the right lateral ventricle was somewhat compressed and at a somewhat lower level than the left. Both the anterior portions

of the ventricles were well filled with air. The third ventricle occupied a slanting position, its upper portion deflected to the left.

The encephalography was carried out with 9 c c of air, with the usual precautions and the administration of hyperosmotic treatment on the usual lines. There was little change during the first two days after the encephalography, but he gradually became more and more drowsy till coma ensued in spite of dehydration treatment. On the fifth day after the encephalography, he was transferred to the Wergerlandsvei Clinic for neuro-surgical treatment. He was now comatose, and the neurological findings were as before.

The coma was so profound when the operation was performed on May 23, that it was possible to begin it without anaesthetics. The diagnosis of an expansive process in the right temporal region was well supported by the evidence which I took to indicate a glioblastoma. The operation was planned as a subtemporal decompressive exploration on the right side.

A vertical incision was made in the temporal region a couple of centimeters in front of the external auditory meatus. The temporal muscle was divided in line with its fibres down to the zygomatic arch, and the temporal bone exposed and removed.

There were no abnormalities of the bony or soft tissues. On exposure, the dura mater was found to be very hyperaemic over the lower portion of the temporal lobe. Above this area, and with sharply defined limits, the dura was slightly anaemic and possibly somewhat thickened. A small incision was made in the upper portion of the hyperaemic zone of the dura. Thick and viscid pus, the thickest I have ever seen in a cerebral abscess, streamed out at once. I could not verify my assistant's opinion that this grey pus was malodorous.

The dura was divided for a short distance to give a better view. That part of the temporal lobe which was covered by the hyperaemic portion of the dura (i.e. the most basal portion) was normal on the surface. The gyri and sulci, as well as the markings made by the blood vessels, looked normal. Over this area the pus formed a viscid coating to the surface of the cerebrum. The amount of pus might be put at 20 c c at least. The pus was removed and a drain inserted in the abscess cavity. The position of the abscess was subdural and extra-arachnoid.

The wound was closed in the usual way, the course of the operation having been uncomplicated. Taken back to his ward, the patient became more and more comatose and died next day. There was no necropsy.

A sample of the pus, sent to the University Bacteriological Institute, was found on cultivation by Professor TH. THJØTTA to contain the *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

The clinical events may thus be summarized.

At the end of February 1942, a 53-year-old veterinary surgeon developed an acute febrile disease, in the later course of which a doctor was summoned. He thought that the patient might

have had broncho-pneumonia. He got up about four weeks later, and after two more weeks he resumed his veterinary work. Having been at work about a fortnight, he suddenly noticed transient hemiparesis on the left side. Several bouts of this condition ensued, becoming gradually permanent. Later on, increasing headache set in, and he was admitted to hospital where left-sided hemiparesis of a pyramidal character was diagnosed. The protein content of the cerebro-spinal fluid was raised, but the cell count was only  $\frac{1}{3}$  per c m m. The sedimentation-rate was increased, and an electro-cardiogram showed myopathic changes. In other respects the findings were normal. Somewhat later, cerebral pneumography indicated an expansive process in the right temporal region. This process was found on operation to be due to an abscess, the pus being subdural. Cultivation of the pus revealed erysipeloid bacilli. A bacteriological report on this case will be published as a special study by Professor THJØTTA in *Acta Path et Micr Scand*.

The most common manifestation of erysipeloid in man is a local infection of the fingers by direct transmission from an infected animal. Butchers, veterinarians and their assistants are, as one might expect, particularly exposed to infection. The disease usually assumes one of three forms, — the urticarial, the arthritic, or the cardiac form. There is also a fourth form, the septicaemic, which is well known in animals, and which is characterized by fever, anorexia, thirst and vomiting. Conjunctivitis is not rare, and after a couple of days it is common to find spots, some darker than others, spread over the body, particularly the face, ears, neck, snout and abdomen (TOPLEY and WILSON *The Principles of Bact & Immunol* vol 2 p 799).

Apart from the local infection of the hands, the cardiac form is that which is best known in man, whereas the septicaemic form is rare. A perusal of the literature suggests that infection by other means than wounds of the hands is very rare. In this connexion it is remarkable that in my case the source and mode of the infection remained obscure. The patient himself made no mention of it, and his doctor who sent him to hospital and who has investigated the matter with the assistance of the patient's associates, could throw no light on it. It would, therefore, seem that there was no infection of the hands. Besides, the patient being an experienced veterinary surgeon, familiar with the possibilities of an erysipeloid infection, it is not likely that such an

infection of the hands or other exposed parts of the body could have been overlooked by him

The mode of infection may possibly be disclosed in the history of this case. It was definitely stated that on February 27 the patient fell ill rather suddenly, with fever, flushing of the face, and pain in the chest. Was this the first manifestation of the disease? In other words, was the gastro-intestinal tract or, still more probably, the respiratory tract the port of entry of this infection?

Though no definite answer can be given to these questions, it seems justifiable to ask them, the more so because experience has shown that infections of the lungs sometimes give rise to intracranial abscesses. Infection following the consumption of animals suffering from erysipeloid has been observed (KOLLE & HETSCH *Experim Bakteriolog u Infekt Krankh* p 371) and such an explanation cannot be dismissed in my case. It is, of course, difficult to prove beyond doubt that the flushing of the patient's face, such as is seen in animals, was due to septicaemia.

Abscess formation in human beings suffering from erysipeloid is so exceedingly rare that it is doubtful if a single case has been observed. To be sure, (see above work) KOLLE & HETSCH mention pus formation as a possibility, but they do so quite briefly, and there are practically no reliable records on this score. Indeed, this is the only reference I have succeeded in finding to pus formation, and even here it does not appear that an abscess has really been observed. Professor A. J. BRANDT of the Norwegian Veterinary High School has told me that abscess formation following infection with erysipeloid has never occurred in his practice, neither in man nor in beast. At all events it must be regarded as a remarkable rarity.

Special interest attaches to the intracranial localization of the abscess in this case. It was different from ordinary metastatic abscesses whose position is usually intracerebral, whereas it was extracerebral, i. e. subdural and extra-arachnoid in my case. The arachnoidal barrier must have been remarkably effective, for the cell count of the cerebro-spinal fluid was only  $\frac{1}{3}$  per c m m shortly before the operation. In this respect, also, my case is peculiar.

Perusing the literature, I have failed to find any case of intracranial abscess of erysipeloid origin, and my case would there-

fore seem to be the first of its kind to be published. For that matter the only mention made of erysipeloid in association with the central nervous system is to be found in a paper by J. A. DUMONT & L. COTONI (Ann. Inst. Pasteur 1021—35—625). They describe a peculiar form of meningitis in which the germ in question was found in the cerebro-spinal fluid on lumbar puncture. But an intracranial abscess containing the germs of erysipeloid has hitherto never been observed.

### Summary.

A 53-year-old veterinary surgeon developed a left-sided hemiparesis with other signs of an expansive intracranial lesion. A subdural, extra-arachnoid abscess was found on operation. On culture, the pus was found to contain erysipeloid bacilli. The case seems to be the first of its kind to be published.

### Zusammenfassung

Ein 53-jähriger tierärztlicher Chirurg bekam eine linksseitige Hemiparese mit anderen Anzeichen eines expansiven intrakraniellen Schadens. Bei der Operation wurde ein subduraler, extra-arachnoidaler Abszess gefunden. Die Eiterkultur ergab Wachstum von Erysipeloidbazillen. Dieser Fall scheint der erste veröffentlichte seiner Art zu sein.

### Résumé.

Un vétérinaire de 53 ans fut atteint d'une hémiparésie gauche avec d'autres signes de lésion intracrânienne en voie d'extension. A l'opération on trouva un abcès sous-dural et extra-arachnoïdien. La culture montra que le pus contenait les bacilles de l'erysipéloïde. Ce cas semble être le premier de ce genre qui ait été publié.

---

## Der Einfluss örtlicher Novocaininjektionen auf die Frakturheilung.

(Eine experimentelle Untersuchung)

Von

EINAR BOHM und GOSTA FLYGER

---

In der Absicht, die Heilung gewisser Frakturen zu fördern, hat man in den letzten Jahren damit begonnen, die dazu geeigneten Knochenbrüche ohne Ruhigstellung mit örtlichen Novocaininjektionen zu behandeln. Den Vorteil einer derartigen Therapie sieht man u. a. darin, dass der Kranke von Schmerzen befreit wird, er kann infolgedessen eher, als es sonst möglich wäre, mit aktiven Bewegungen anfangen und dadurch die Gefahr der Gelenkversteifung und Muskelatrophie verringern, welche eine zu lange dauernde Inaktivität mit sich bringt. Man hat auch geltend gemacht, dass die Heilung rascher erfolge, mag dies nun auf einer Änderung der Gefassverhältnisse rings um die Fraktur oder auf dem zeitigen Beginn von Bewegungen beruhen, wodurch die da zustande kommende Reibung der Bruchenden gegeneinander die Kallusbildung anregen soll. Von klinischer Seite wird über gute Erfolge berichtet. So geben BONNET, IDRAÇ und TOULMONDE (1940) an, dass sie das Verfahren bei Fällen von Malleolarfrakturen ohne Dislokation, Navicularebrüchen u. a. m. angewendet haben. In sämtlichen Fällen ging die Heilung rascher vonstatten, als es bei den üblichen Fixationsmethoden der Fall zu sein pflegt. Ein gut entwickelter Kallus war in einer Reihe von Fällen bereits nach 12 Tagen im Röntgenbilde sichtbar. Die Patienten konnten auch sehr bald zu arbeiten beginnen. LERICHE und FRAEHLICH (1937) beschreiben u. a. einen Fall von

12 Tage alter Olecranonfraktur mit stark herabgesetzter Beweglichkeit im Ellbogengelenk. Der Bruch wurde mit örtlichen Novocaininjektionen ohne Ruhigstellung behandelt, und schon nach der ersten Injektion wurden die Bewegungen merklich besser. Zwei weitere Injektionen wurden im Abstand von drei Tagen gegeben, und nach einer Woche war volle Beweglichkeit erreicht und der Patient arbeitsfähig. ADAMS-RAY (1941) berichtet über einige Fälle von Brüchen des Collum chirurgicum, Naviculare und der Fibula, bei denen die Resultate sowohl hinsichtlich der Heilungszeit wie des funktionellen Ergebnisses ausgezeichnet waren. Auch andere Autoren haben gute Erfahrungen gemacht, beispielsweise WERTHEIMER und SERVELLE (1939). Klinisch hat man die Resultate nach der Zeit beurteilt, welche es dauerte, bis die normale Funktion wiederkehrte bzw. der Kranke arbeitsfähig wurde, nach dem Aussehen der Fraktur bei wiederholten Röntgennachuntersuchungen sowie nach der Konsolidierung. Untersuchungen über den eigentlichen Verlauf der Knochenbruchheilung nach Novocainbehandlung, also histologische Untersuchungen, ferner auch solche über das Verhalten der Gefässe rings um die Bruchstelle bei den einschlägigen Fällen stehen, soweit wir finden konnten, noch aus, weshalb wir es für gerechtfertigt halten, dies durch Tierversuche nach Möglichkeit zu ermitteln.

Die theoretischen Grundlagen der Behandlung in der Form, wie sie ihr LERICHE gegeben hat, sind in grossen Zügen folgende: Jeder Knochenbruch löst durch den Schmerz einen vasomotorischen Reflex in Form eines Gefässkrampfes rings um die Bruchstelle aus. Dieser Reflex trägt zum Zustandekommen des Odems und der Gelenkversteifung bei. Mit der Zeit wird die Vasokonstriktion von einer aktiven Vasodilatation abgelöst. Da heutzutage bekannt ist, dass eine lange bestehende Gefässverengung einen ungünstigen Einfluss auf die Frakturheilung ausübt, und da man ferner weiss, dass jene vom Schmerz ausgelöst und unterhalten werden kann, hat man dieses Moment durch Novocaininjektionen in die Bruchstelle und die Umgebung derselben auszuschalten gesucht. Die Präparate der Novocaingruppe besitzen neben ihrer schmerzstillenden Wirkung noch die Fähigkeit, eine aktive Gefässerweiterung hervorzurufen. Das Verfahren geht also darauf aus, den vasomotorischen Reflex aufzuheben, wodurch, wie man erwarten kann, auch die obenerwähnten Uebelstände wegfallen oder zumindest geringer werden. Zur Behandlung ge-



hort noch, dass die Fraktur nicht immobilisiert wird, der Patient darf statt dessen die verletzte Extremität nach Möglichkeit gebrauchen. Hieraus folgt selbstverständlich, dass sich nicht alle Knochenbrüche zu dieser Behandlungsform eignen.

Die Frakturen bei welchen eine Behandlung nach den vorstehenden Richtlinien klinisch angebracht ist, bestehen nach CULLUMBINE (1939) aus nicht dislozierten Knochenbrüchen, bei denen auch in normaler funktioneller Aktivität nicht die Möglichkeit einer Dislokation besteht. ADAMS-RAY (1941) definiert dieselben als Frakturen, hauptsächlich gelenknahe solche, wo die Lage der Funktion halber nicht exakt zu sein braucht.

Bevor wir auf die in vorliegender Arbeit gefundenen Resultate näher eingehen, erscheinen einige Worte darüber am Platze, wie sich der normale Heilungsverlauf bei einem Knochenbruch abspielt (BLASIDELL und COWAN 1926, HELLSTADIUS 1933/34, CAMITZ, HOLMGREN und JOHANSSON 1934). Als eine Folge der Gefässverletzungen, welche bei der Fraktur entstehen, entwickelt sich ein Hamatom zwischen den Bruchenden. Eine leichte entzündliche Reizung lässt sich in den Geweben rings um die Bruchstelle nachweisen, und in den Knochen macht sich mit der Zeit eine Entkalkung höheren oder geringeren Grades bemerkbar. Diese Entkalkung beginnt teils an den Oberflächen der Bruchstücke, teils in den Haversischen Kanälen, was zur Folge hat, dass die letzteren erweitert werden. Das Hamatom wird nach und nach resorbiert, indem Gefässe und Bindegewebe aus der Nachbarschaft, in erster Linie vom Periost und Endost her, einwachsen. Unter den Zellen in dem eindringenden Gewebe treten nun auch höher differenzierte, Osteoklasten und Osteoblasten, auf. Jene sind das Zeichen einer im Gange befindlichen Resorption, während diese den Ausdruck der Aufbautätigkeit im Knochen darstellen. Die weitere Entwicklung der Heilung besteht darin, dass die Organisation und Resorption des Hamatoms fortschreitet, je grösser die Masse des Granulationsgewebes wird. Schliesslich ist der Zwischenraum zwischen den beiden Bruchenden von einem üppigen Bindegewebigen Kallus ausgefüllt. Der spätere Verlauf ist der, dass sich osteoides Gewebe in Granulationsgewebe ausbildet, Kalksalze sich ablagern und Knochenbalkchen entstehen. Diese Knochenbalkchen, welche also den knöchernen Kallus bilden, verlaufen anfangs nicht in der Längsrichtung des ursprünglichen Knochens, sondern treten als eine spongiöse Masse in Erscheinung. Es muss mithin erst noch

eine Reorganisation des gebildeten Kallus stattfinden, ehe die Heilung vollendet ist. Diese Reorganisation aussert sich in einer Umänderung des primären Kallus, entsprechend der Struktur des ursprünglichen Knochens.

Der Kallus, über dessen Entwicklung soeben berichtet wurde, stammt hauptsächlich aus dem Periost und Endost. Welches dieser beiden Gewebe die grösste Bedeutung besitzt, ist noch strittig. Die meisten Forscher dürften jedoch darüber einig sein, dass das Periost am wichtigsten ist (HALDEMAN 1932, KOLONDY 1923). Als Belege hierfür führen sie u. a. an, dass in Röntgenbildern von Frakturen der periostale Kallus gegenüber dem endostalen überwiegt, dass Knochen auch nach grossen subperiostalen Resektionen wiedergebildet werden kann, wo die Markhöhle durch Wachs obliteriert ist usw. In bezug auf den zeitlichen Ablauf der Frakturheilung geben LINDSAY und HOWES (1931), welche denselben an Fibulafrakturen bei Ratten studiert haben, an, dass die Konsolidierung in ihren Versuchen nach 21 Tagen abgeschlossen war. Nach dieser Zeit setzte die Reorganisation ein, welche nach 39 Tagen beendet war. DOWNS and McKEOWNS (1932) fanden bei Untersuchungen gleichartiger Frakturen bei Ratten, dass der bindegewebige Kallus nach 6 Tagen von einem knorpeligen ersetzt wurde, und dass letzterer bis zum 27. Tage einschliesslich bestehen blieb. Die Verknöcherung setzte am 21. Tage ein.

Von ausschlaggebender Bedeutung für jegliche Frakturheilung ist die Gefässversorgung der Bruchstelle. Den langen Röhrenknochen wird Blut durch die A. nutritia, die Epiphysengefässe und die periostalen Gefässe zugeführt (KO 1940). Die A. nutritia dringt durch das Foramen nutritium ungefähr an der Mitte des Knochens in denselben ein, verläuft schräg durch die Compacta zur Markhöhle und verzweigt sich in dieser in einen auf- und einen absteigenden Ast, welche die Markhöhle und die inneren Teile der Compacta mit Blut versorgen. Die hauptsächlich von Adern der Gelenkkapsel ausgehenden Epiphysengefässe treten in der Nähe der Epiphyse in den Knochen ein und sorgen für die Ernährung der Markhöhle und des inneren Abschnitts der Compacta. Die periostalen Gefässe schliesslich kommen von Muskelgefässen rings um den Knochen, ihre Aufgabe ist die Blutzufuhr zum Periost und den äusseren Teilen der Compacta. Zwischen Ästen der A. nutritia und Epiphysengefässen gibt es zahlreiche Anastomosen. Dagegen herrscht keine Einigkeit darüber, ob

Anastomosen auch zwischen dem oberflächlichen und dem tiefen Gefässsystem existieren. Nach LEXER (1904) sowie PRIVES und RUBASCHEWA (1932) ist dies der Fall. Auch JOHNSON (1927) stellt die Existenz derartiger Anastomosen nicht in Abrede, hält dieselben aber nicht für zahlreich und ausgedehnt genug, um einen Kollateralkreislauf zwischen den beiden Systemen aufrechterhalten zu können. Er untersuchte an Hunden die Bedeutung der verschiedenen Gefässgruppen für die Knochenheilung und gelangte zu Resultaten, welche sich folgendermassen zusammenfassen lassen: 1. Die Knochenheilung verläuft auch dann normal, wenn nur die A. nutritia vorhanden ist, 2. die Knochenheilung erfolgt in normaler Weise an den Epi- und Metaphysen, ist aber an den Diaphysen verzögert, wenn nur die Epiphysengefässe bestehen, 3. die periostalen Gefässe allein genügend nicht zur Knochenheilung. JOHNSON glaubt mithin feststellen zu können, dass die A. nutritia bei der Knochenheilung die grösste Rolle spielt. DAX (1916) hält ebenfalls die A. nutritia für das wichtigste Gefäss. Er hat die Resultate der Heilung in solchen Fällen, wo die A. nutritia unterbunden war, mit anderen verglichen, wo die Arterie intakt war. Im ersteren Falle war das Resultat, dass die Konsolidierung sehr langsam erfolgte, und dass namentlich der endostale Kallus schlecht entwickelt war. Wie oben angegeben wurde, stehen heutzutage die meisten Autoren auf dem Standpunkt, dass das Periost bei der Knochenregeneration die Hauptrolle spielt, und dementsprechend schreiben auch viele den periostalen Gefässen die wichtigste Rolle bei der Frakturheilung zu (LEXER, RHODE, ELY u. a.). Nach Ansicht dieser Forscher soll eine der Ursachen dafür, dass komplizierte Knochenbrüche so langsam heilen, darin liegen, dass das Periost und damit auch die Gefässe desselben in grossem Umfang zerrissen werden. Diese Autoren meinen auch experimentell, durch Ausschluss der periostalen Gefässversorgung, Belege für ihre Anschauung erhalten zu haben. Die Hyperämie rings um die Bruchstelle hat LEXER eingehend studiert. Er gibt an, dass der Zeitpunkt des Maximums der Hyperämie mit dem des stärksten Kallus zusammenfällt. Der Abbauprozess im Knochen geht mit der Bruchhyperämie Hand in Hand, und wenn diese abklingt, wird der Knochen wieder kalkreicher. Nach DELKESKAMP (1906) bleibt die Hyperämie bestehen, solange die Fraktur nicht konsolidiert ist, um dann langsam abzunehmen.

## Material und Methodik.

Als Versuchstiere verwendeten wir ausgewachsene Ratten, welche samthlich unter gleichartigen Bedingungen und mit vollweittiger Kost aufgezogen worden waren, wobei auch der Vitaminbedarf berücksichtigt wurde. Bei einer Serie von Tieren wurden nach der Frakturzeugung 0.2 ccm einer einprozentigen Novocainlösung lokal in die Bruchstelle injiziert, während eine andere Serie als Kontrolle diente.

Die Technik war sehr einfach. Nach Betaubung der Tiere (leichter Atherrausch) wurde die rechte Fibula palpiert und mit einem stumpfen Meissel unmittelbar proximal von ihrer Anheftungsstelle an der Tibia, also supramalleolar, gebrochen. Die sogleich nach der Frakturzeugung aufgenommenen Röntgenbilder zeigten, dass die Brüche praktisch immer im Metaphysengebiet lagen, und dass die Dislokation gleich Null oder ganz geringfügig war. Auch die Röntgenaufnahmen unmittelbar vor der Tötung der Tiere machten ersichtlich, dass die Bruchlagen befriedigend waren, und dass also keine Verschiebung der Bruchenden gegeneinander stattgefunden hatte. Die einzige Dislokation, welche nicht verhinderte, dass die Frakturen bei Beurteilung der Resultate mitberücksichtigt wurden, war eine rein seitliche Verschiebung, welche eine Knochenbreite nicht überstieg, oder eine geringe Winkelstellung. Die blutige Frakturzeugung haben wir im Hinblick auf die Infektionsgefahr vermieden. Eine Infektion mag noch so leicht sein, sie beeinträchtigt doch stets die Heilung. Ein anderer Uebelstand bei der blutigen Frakturzeugung ist der, dass man immer eine Reihe von Gefässen verletzt. Diejenigen Tiere, welche zur behandelten Serie gehören, erhielten dann eine Injektion von 0.2 ccm einer sterilen einprozentigen Novocainlösung lokal in die Bruchstelle. Diese Dosis erscheint ja unleugbar sehr klein, ist aber in Wirklichkeit ziemlich gross. Die tödliche Novocaindosis (intravenös) wird nämlich bei der weissen Ratte mit 0.05 g pro kg Körpergewicht angegeben, und das ist ungefähr dieselbe Dosis, wie sie unsere Tiere bekommen haben. Hier wurde jedoch die Injektion nicht intravenös sondern intramuskulär gegeben, und irgendeine toxische Beeinflussung der Tiere haben wir nie konstatiert. Die Injektion wurde dann während der ersten Woche täglich, während der zweiten Woche jeden zweiten Tag und während der dritten jeden dritten Tag wiederholt. Um die Bruchheilung und das Verhalten der Gefäss rings um die Fraktur verfolgen zu können, haben wir die Tiere

an verschiedenen Zeitpunkten nach der Frakturherzeugung getötet, nämlich nach 3, 6, 10, 14 und 25 Tagen. Eine jede dieser Gruppen enthält 5—8 Tiere. Unmittelbar vor der Tötung der Tiere, welche mittels Athers erfolgte, wurde ein Kontrollrontgenbild der Fraktur aufgenommen, wobei wir die Grösse des Kallus feststellten und nachsahen, ob irgendeine Fehlstellung eingetreten wäre. Zum Studium der Gefässverhältnisse benutzten wir mit physiologischer Kochsalzlosung zu gleichen Teilen verdünnte Tusche, welche von der Bauchorta her injiziert wurde. Bei sämtlichen Tieren wurde ungefähr dieselbe Menge Tusche eingespritzt, 4—5 ccm erwiesen sich als hinreichend, um eine gute Gefässfüllung zu erzielen. Die Gefahr etwaiger Gerinnsel, welche das Eindringen der Tusche in die feineren Gefässe verhindern würden, haben wir dadurch auszuschalten gesucht, dass wir den Tieren unmittelbar vor der Tötung eine intrakardiale Injektion von 0.1 ccm einer fünfprozentigen Heparinlosung gaben. Es zeigt sich nämlich mitunter, dass schon einige Minuten nach der Tötung der Tiere Gerinnsel in den Gefässen entstehen können, und wenn dies der Fall ist, kann ja die Beurteilung einer dann folgenden Gefässinjektion mehr oder minder irreführend werden. Die Knochen, welche zur Untersuchung entnommen wurden, sind darauf in zehnprozentiger Formaldehydlosung fixiert worden. Nach einer Fixationsdauer von 3 Tagen wurde die Fibula freipräpariert und nach Schaffer entkalkt. Durch Entwässerung der Präparate und nachherige Behandlung derselben mit Benzol und Nitrobenzol haben wir sie durchsichtig gemacht, wobei die Gefässe zum Vorschein kamen und photographiert werden konnten. Infolge der in vielen Fällen vorliegenden starken Gefässdichte im Präparat und des mangelhaften Auflösungsvermögens der Kamera in derartigen Fällen sieht man da nicht die einzelnen Gefässe jedes für sich, sondern dieselben verschmelzen im Bilde zu einer schwarzen, fast homogenen Masse. Man erhält aus diesen Bildern leicht den Eindruck, dass die Gefässe bei der Injektion geboosten sind, und dass die Injektionsflüssigkeit in die Markhöhle hinausgeflossen ist. Bei mikroskopischer Untersuchung ergibt sich indessen, dass ein Platzen von Gefässen nicht vorliegt. Um den Heilungsverlauf mehr im einzelnen verfolgen zu können, als es das Röntgenbild ermöglicht, also histologisch, wurden die entkalkten Frakturen in der üblichen Weise eingebettet und in Schnitte zerlegt. Wir haben die Schnitte in der Längsrichtung des Knochens durch die Mitte desselben gelegt und haben dadurch auch einen Begriff von der Grösse des

Kallus erlangt Die Farbeverfahren, deren wir uns bedient haben, sind einmal die Dominicansche Knorpelfärbung, sodann die Färbung nach v Gieson

### Resultate.

Ein Vergleich zwischen der Gefässdichte der unbehandelten und der behandelten Frakturen lehrt folgendes

*3-Tage-Tiere* (= 3 Tage nach der Frakturierung getotete Tiere) Hier besteht kein Unterschied in der Gefässdichte, Gefässe kommen überhaupt sehr spärlich vor

*6-Tage-Tiere* In diesem Stadium zeigen die Frakturen der mit Novocain behandelten Tiere den Beginn eines solchen Grades von Gefässdichte, dass sich die einzelnen Gefässe zum grossen Teil nicht voneinander unterscheiden lassen Auch die unbehandelten Frakturen weisen eine gesteigerte Gefässdichte auf, aber diese ist nicht so weit gegangen, sondern man kann einen Unterschied zwischen den beiden Serien deutlich wahrnehmen (Abb 1 und 2)

*10-Tage-Tiere* Die bei der vorigen Gruppe erwähnte grössere Gefässdichte der behandelten Frakturen erreicht hier ihren Höhepunkt, indem die ganze Bruchstelle als homogene Tuschemasse erscheint Auch die unbehandelten Frakturen lassen eine vermehrte Vaskularisierung erkennen, aber nicht annähernd in so hohem Grade wie die mit Novocain behandelten Die beiden Serien weisen hier die grösste Differenz auf (Abb 2 und 3)

*14-Tage-Tiere* Die Gefässdichte der behandelten Frakturen besteht an diesem Zeitpunkt im grossen ganzen unverändert weiter oder hat womöglich etwas abgenommen, während dagegen die unbehandelten Frakturen nach wie vor eine Steigerung ihrer Vaskularisierung zeigen Es besteht jedoch noch immer ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Serien, wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei der vorigen Gruppe (Abb 5 und 6)

*25-Tage-Tiere* Die unbehandelten Frakturen weisen hier ihren höchsten Grad von Gefässdichte auf ungefähr demjenigen entsprechend welcher bei den mit Novocain behandelten 14-Tage-Tieren vorkommt Die behandelten Frakturen zeigen eine mit Kontrastflüssigkeit gut gefüllte Markhöhle hingegen ist die Corticalis gefässarmer (Abb 7 und 8)

Zusammenfassend lassen sich die histologischen Bilder der Frakturen an den verschiedenen Zeitpunkten folgendermassen beschreiben

*3-Tage-Tiere* Sowohl die behandelten wie die unbehandelten



Abb 1 Unbehandelte Fraktur

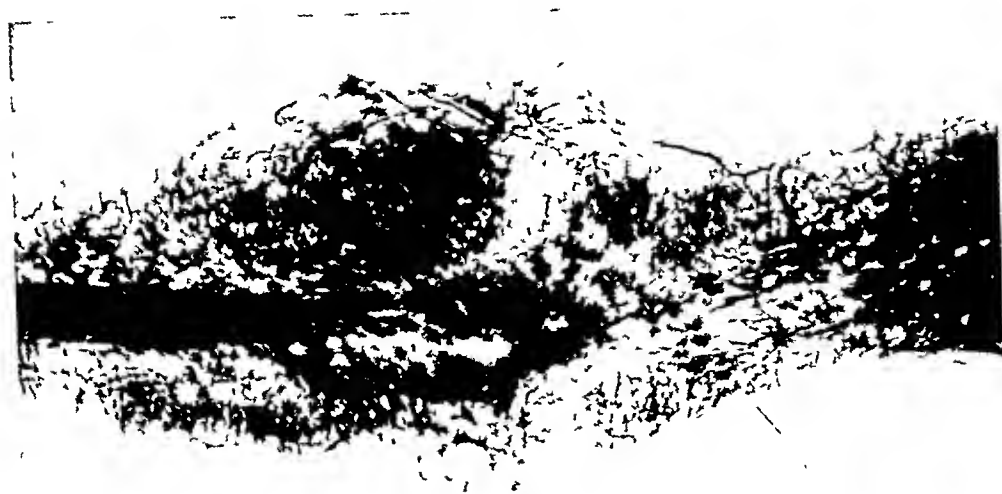


Abb 2 Mit Novocain behandelte Fraktur



Abb 3 Unbehandelte Fraktur



Abb 4 Mit Novocain behandelte Fraktur





Abb 5 Unbehandelte Fraktur



Abb 6 Mit Novocain behandelte Fraktur

BOHM und FLYGER Der Einfluss örtlicher Novocaininjektionen



Abb 7 Unbehandelte Fraktur

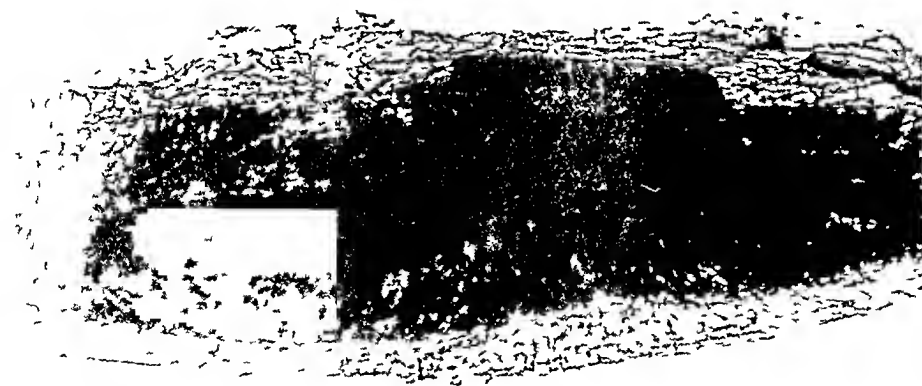


Abb 8 Mit Novocain behandelte Fraktur

Brüche zeigen hier dieselben Bilder. An den Bruchenden kann man ein Hamatom sehen, welches Ziehen beginnender Organisation aufweist.

*6-Tage-Tiere* Auch hier weichen die behandelten und die unbehandelten Frakturen hinsichtlich ihres mikroskopischen Aussehens nicht voneinander ab. Der Umfang des Kallus ist massig, derselbe besteht grösstenteils aus Bindegewebe, man findet aber auch Knorpel in spärlicher Menge. In den meisten Fällen besteht noch ein Hamatom zwischen den Knochenenden. Osteoklasten und Osteoblasten kommen in geringen Mengen vor.

Vom 10. Tage einschliesslich an unterscheiden sich die Bilder der beiden Serien voneinander, weshalb sie am besten gesondert zusammengefasst werden.

*10-Tage-Novocaintiere* Der Kallus ist durchweg stark entwickelt und grösser als bei den unbehandelten Frakturen. Man findet in 2 Fällen zentral eine spärliche Menge Bindegewebe, während dasselbe in den übrigen gänzlich fehlt. Man sieht ausnahmslos Knorpel in massiger Menge. Das spongiöse Knochengewebe, dem man in sämtlichen Präparaten begegnet, ist sehr reichlich. Eine Markhöhle oder Andeutung derselben fehlt stets, und irgendeine Reorganisation des Kallus lässt sich ebenfalls nicht wahrnehmen. In 4 der Präparate weisen die Bruchstücke deutliche Anzeichen einer Resorption auf. Osteoklasten sind ziemlich reichlich vorhanden, während dagegen die Osteoblasten keine so dominierende Rolle spielen.

*10-Tage-Kontrolltiere* Der Kallus ist erheblich kleiner als in der behandelten Serie. Durchweg entdeckt man Bindegewebe in den Frakturen, in einigen Fällen ziemlich reichlich. Auch Knorpel findet sich in ein Paar Präparaten reichlich, bei den meisten indessen nur in massiger Menge. Der spongiöse Knochenkallus hält sich ebenfalls in massigen Grenzen. Man sieht auch keinerlei Anzeichen einer Reorganisation. In einigen Fällen bemerkt man eine Resorption der Bruchstücke, dieselbe hat jedoch keinen grösseren Umfang. Osteoklasten und Osteoblasten sind in der ganzen Serie nur massig vertreten.

*14-Tage-Novocaintiere* In sämtlichen Fällen ist ein stark entwickelter Kallus vorhanden. Bindegewebe wurde nur in einem Präparat, und zwar in äusserst geringer Menge, gefunden. Das Vorkommen von Knorpel ist recht massig. Man sieht in 2 der Präparate eine deutliche Reorganisation, indem die spongiöse Struktur im Knochenkallus verschwunden ist, und die Knochenbalkchen sich statt dessen in der Längsrichtung des ursprüng-

lichen Knochens anzuordnen begonnen haben Eine weitere Fraktur lasst eine gewisse Tendenz zur Reorganisation erkennen, allerdings nicht so deutlich hervortretend Eine voll ausgebildete Markhöhle wurde in 1 Fall konstatiert Die Osteoklasten sind sparlich vertreten, dafür kommen Osteoblasten recht reichlich vor

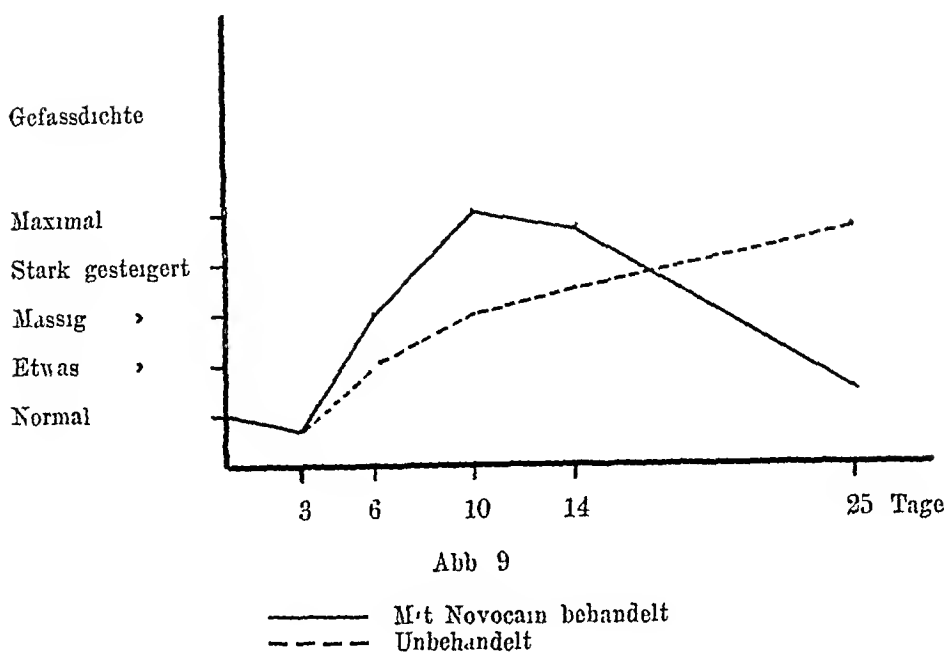
*14-Tage-Kontrolltiere* Diese Serie weist einen Kallus massigen Umfangs auf Bindegewebe fehlt nur in einigen Präparaten Der übrige Teil des Kallus besteht aus einer massigen Menge von Knorpel sowie massig zahlreichen spongios angeordneten Knochenbalkchen In 1 Fall sieht man eine beginnende Reorganisation Osteoklasten sind recht reichlich zu finden, aber Osteoblasten nur in massiger Anzahl

*25-Tage-Novocamtiere* Der Umfang des Kallus ist hier geringer als bei den 14-Tage-Tieren, was wahrscheinlich auf die in sämtlichen Fällen weit vorgeschrittene Reorganisation zurückzuführen ist Irgendwelches Bindegewebe kommt nicht vor, und man kann nur einige wenige Knorpelzellen entdecken Auch das spongiöse Knochengewebe im Kallus ist sehr sparlich In sämtlichen Fällen haben sich eine deutliche Corticalis und Markhöhle ausgebildet Osteoklasten sind selten, dagegen kommen Osteoblasten in beträchtlich grosserem Umfang vor

*25-Tage-Kontrolltiere* Der Kallus ist fast durchweg voluminos, sein Aussehen erinnert an das bei den mit Novocain behandelten 10- und 14-Tage-Tieren Das Bindegewebe ist noch nicht aus sämtlichen Präparaten verschwunden Sowohl Knorpel wie Knochen kommen im Kallus reichlich vor, doch überwiegt die Knochenkomponente Eine Reorganisation wird nur in einem Fall beobachtet Osteoklasten sind sparlich, Osteoblasten in massiger Menge vorhanden

### Eroiterung.

Was die Vaskularisierung an den verschiedenen Zeitpunkten betrifft, so verhält sich diese, wie es aus Abb 9 ersichtlich wird Der bei dieser Abbildung vorgenommenen Gradeinteilung der Hyperämie liegen keine exakten Messungen der Gefässdichte zugrunde Einerseits lässt sich nämlich eine derartige exakte Abstufung schwer durchführen und andererseits halten wir unsere Abschätzung für hinreichend zum Zweck der Beurteilung Von Normalfällen, d h solchen ohne Knochenbruch, ausgehend, dürfte man 4 verschiedene Grade von Gefässdichte unterscheiden können Auf absolute Exaktheit der Beobachtungen erheben wir also in dieser Beziehung keinen Anspruch



Die unbehandelten und die behandelten Frakturen haben das gemeinsam, dass die Gefassdichte am 3 Tage unter der normalen liegt. Bei den unbehandelten Brüchen kann man auch nichts anderes erwarten, da ja bei jeder Fraktur in den ersten Tagen regelmässig eine Vasokonstriktion eintritt. Da Novocain bekanntlich eine gefässerweiternde Wirkung hat, erwartet man jedoch, dass die behandelten Tiere eine gesteigerte Gefassdichte um die Bruchstelle aufweisen würden. Dass dies nicht der Fall ist, muss wohl entweder so erklärt werden, dass eine gewisse Zeit vergehen muss, ehe das Novocain diese seine Gefasswirkung ausüben kann, oder so, dass eine länger bestehende Beeinflussung der Gefasse durch Novocain erst nach mehreren Injektionen erzielt wird. Nach dem 3 Tage ändert sich indessen dieser Sachverhalt rasch. Freilich lassen beide Serien eine vermehrte Vaskularisierung erkennen, aber diese Zunahme geht bei den behandelten Tieren erheblich schneller vonstatten. Schon am 10 Tage haben die letzteren ihr Vaskularisierungsmaximum erreicht, während die unbehandelten nur eine schwache Steigerung aufweisen. Von Interesse ist hier zu sehen, wie dieses Hyperamie-maximum mit dem Verhalten übereinstimmt, auf welches LEXER aufmerksam gemacht hat. Dieser gibt, wie oben erwähnt wurde, an, dass der Zeitpunkt der maximalen Hyperamie in das Stadium fällt, wo der Kallus der Fraktur am stärksten entwickelt ist. So verhält es sich auch bei unserem Material, was unserer Ansicht

nach für die Zuverlässigkeit dieser Injektionsmethode spricht. Die 10-Tage-Novocaintiere zeigen nämlich den uppigsten Kallus, dessen Volumen später durch die dann eintretende Reorganisation zurückgeht. Ferner macht unser Material klar ersichtlich, dass die Resorption am intensivsten ist, wenn die Hyperämie ihren Höhepunkt erreicht hat. So sieht man in 4 von 5 Fällen bei den behandelten 10-Tage-Tieren Anzeichen der Resorption in Gestalt einer erhöhten Menge von Osteoklasten und einer »Abschleifung« der Bruchenden. Nach 25 Tagen ist die Gefässdichte bei den behandelten Tieren fast auf das normale Niveau abgesunken, während sie dagegen bei den unbehandelten zugenommen hat, so dass sie etwa denselben Grad erreicht wie bei den behandelten 14-Tage-Tieren. Das endgültige Ergebnis hinsichtlich der Vaskularisation rings um die Frakturen ist also, dass dieselbe bei den mit Novocain behandelten Tieren rascher ihren Höhepunkt erreicht und schneller zur Norm zurückkehrt, als es bei den unbehandelten Tieren der Fall ist. Dies ist schon an und für sich ein Ausdruck dafür, dass auch die Heilung rascher vonstatten geht, eine Tatsache, welche aus den histologischen Präparaten ebenfalls ersichtlich wird.

Es ist nun die Frage, ob man dazu berechtigt ist, bei dem von uns verwendeten Verfahren irgendwelche sicheren Schlussfolgerungen zu ziehen, oder ob die Methode mit derartigen Fehlerquellen behaftet ist, dass sie als unzuverlässig betrachtet werden muss. Man kann z. B. den Einwand erheben, wir hätten die Tiere im Histaminschock toten müssen, um dadurch die gesamte Anzahl der Kapillaren rings um die Frakturen zum Vorschein zu bringen. Wir haben indessen nicht bezweckt, die gesamte Gefässdichte zu ermitteln, sondern nur die im Augenblick der Totung fungierenden Gefässe, weshalb wir den Histaminschock als Totungsverfahren ausgeschlossen haben. Ferner haben wir darauf hingewiesen, dass wir diejenige Fehlerquelle nach Möglichkeit zu eliminieren suchten, welche im Auftreten postmortaler Gerinnung in den Blutbahnen liegt, indem wir den Tieren vor der Totung eine Heparindosis intrakardial gaben. Wenn dann die Haut zwecks Fixierung abpräpariert wurde, erwies sich die darunter liegende Muskulatur als von der Tusche Lösung homogen geschwärzt, und irgendwelche blassen Partien, welche also darauf hindeuten wurden, dass ein Hindernis für die Injektionsflussigkeit vorgelegen hatte, wurden nie beobachtet. Eine andere Fehlerquelle besteht darin, dass ein Tier mehr Injektionsflussigkeit bekommt als ein anderes, und dass man mithin mehr Gefäss-

bahnen gewaltsam öffnet als tatsächlich offen sind. Auch dies glauben wir dadurch vermieden zu haben, dass die Injektionen abgebrochen wurden, sobald die Beine einen von der Tusche-losung bedingten gewissen Farbton anzunehmen begannen. Da die Tiere dasselbe Gewicht hatten, und da es sich nach den Injektionen ergab, dass die Streuung der injizierten Mengen nur ca. 1 ccm beträgt, halten wir eine Überdosierung in gewissen Fällen und eine Unterdosierung in anderen für ausgeschlossen. Wir sind also nicht so vorgegangen, dass wir jedem Tiere eine bestimmte, konstante Menge gegeben haben.

Den Verlauf der Frakturheilung haben wir teils an Hand von Röntgenbildern und teils mittels histologischer Präparate verfolgt. Wir haben den letzteren die grössere Bedeutung beigemessen, da sie einen absolut objektiven Beleg dafür liefern, wie weit die Regeneration vorgeschritten ist. Die Röntgenbilder sind überdies sehr schwer deutbar, wenn es sich um Objekte mit so kleinen Dimensionen handelt wie hier. Man erhält aus denselben immerhin einen gewissen Begriff vom Umfang des Kallus, und da sie auch etwaige Fehlstellungen der Frakturen unmittelbar zutage bringen, besitzen sie einen gewissen Wert. Was die histologischen Präparate betrifft, so haben wir in erster Linie das Vorkommen und die Mengenverhältnisse des im Kallus vorhandenen Bindegewebes, Knorpels und Knochens berücksichtigt sowie ermittelt, ob eine Reorganisation eingetreten war. Selbstverständlich kommen in den Bildern noch andere Detailvariationen entsprechend dem Fortschreiten der Heilung vor und verdienen mithin Beachtung, wenn man beurteilt, wie weit die Reorganisation vorgeschritten ist. Wir erheben also keinen Anspruch darauf, die histologischen Veränderungen in allen Einzelheiten verfolgt zu haben, glauben aber doch, dass die von uns berücksichtigten Momente völlig hinreichend sind, um einen Begriff davon zu vermitteln, wie weit die Heilung vorgeschritten ist, und ob eventuell ein Unterschied zwischen den beiden Serien vorliegt. Es ist nicht leicht, sich von der Konsolidierung dieser einzigen Frakturen ein sicheres Bild zu machen, und die Resultate, zu welchen wir in dieser Beziehung gelangt sind, waren nicht sicher genug, um eine Veröffentlichung zu rechtfertigen.

Während der ersten Woche geht die Heilung im grossen ganzen parallel, mögen die Frakturen nun behandelt worden sein oder nicht. Nach 10 Tagen sieht man indessen, wie der Kallus bei den mit Novocain behandelten Brüchen denjenigen der Kontrolltiere seinem Umfang nach erheblich übertrifft. Bei den ersteren

findet man auch, dass das Bindegewebe aus den meisten Präparaten verschwunden ist, und dass es dort, wo es vorkommt, nur in massiger Menge vorhanden ist. Bei den Kontrolltieren begegnet man indessen demselben in sämtlichen Fällen und bei einem Teil von ihnen sogar in reichlicher Menge. Spongiosen Knochenkallus kann man in beiden Serien konstatieren, aber bei den Kontrolltieren tritt dieser erheblich weniger hervor. Schon in diesem Stadium macht es also den Eindruck, als ob die Heilung bei den mit Novocain behandelten Frakturen weiter vorgeschritten wäre als bei den unbehandelten. Dieser Vorsprung wird dann während der ganzen Zeitperiode, über welche sich die Untersuchung erstreckt, beibehalten, und fällt am 25. Tage besonders in die Augen. Die mit Novocain behandelten Brüche weisen da in sämtlichen Fällen eine weitgehende Reorganisation des Kallus und eine voll ausgebildete Markhöhle auf. Ein derartiges Bild sieht man dagegen nur in einem Präparat aus der Kontrollserie. In der letzteren ist nicht einmal das Bindegewebe aus allen Frakturen verschwunden.

Welche von den beiden Wirkungen des Novocains, die Anästhesie oder die aktive Gefässdilatation, ist es nun, die dazu führt, dass mit Novocain behandelte Knochenbrüche rascher heilen? Handelt es sich vielleicht um eine Kombination beider? In der vorliegenden Arbeit sind wir auf dieses Problem nicht eingegangen, da das Ziel der Untersuchung in erster Linie darin bestand, zu ermitteln, ob das Novocain überhaupt irgendeinen Einfluss auf die Knochenregeneration ausübt. Dass die anästhetische Wirkung allein eine dominierende Rolle spielen würde, wirkt wenig wahrscheinlich, da die Schmerzbetäubung bekanntlich ja nur wenige Stunden anhält. LERICHE sagt auch, es sei nicht lediglich die anästhesierende Wirkung, welche angestrebt wird. Er macht ferner darauf aufmerksam, dass die aktive Gefässerweiterung wahrscheinlich länger bestehen bleibt als die rein anästhetische Wirkung. Im Hinblick auf die bekannte Tatsache, dass eine ausgiebige Blutversorgung von grösster Bedeutung für die Heilung ist, halten wir für wahrscheinlich, dass es die Gefässwirkung des Novocains ist, welche das Essentielle ist. Ferner ist wohl plausibel, dass das Novocain seine grösste Bedeutung während des ersten Stadiums der Heilung hat. In dieser Zeit, wo die Frakturen noch nicht stabilisiert sind, hat ja die anästhesierende Wirkung desselben eine Aufgabe zu erfüllen, und ferner geht aus unseren Gefässphotographien hervor, dass die Gefässwirkung des Novocains während dieser Zeit am stärksten ist.



### Zusammenfassung.

Bei einer Untersuchung an Ratten über den Heilungsverlauf von Fibulafrakturen, welche mit örtlichen Novocaininjektionen in die Bruchstelle behandelt wurden, sowie über die Gefassverhältnisse rings um die Fraktur an verschiedenen Zeitpunkten, sind wir zu folgenden Resultaten gelangt

1 Die mit Novocain behandelten Frakturen weisen eine rascher einsetzende Hyperämie auf als die unbehandelten. Bereits nach 10 Tagen ist ein Maximum erreicht, während dies bei den Kontrolltieren erst nach 25 Tagen der Fall ist. An diesem Zeitpunkt sind die Gefassverhältnisse rings um die behandelten Brüche zur Norm zurückgekehrt.

2 Die Heilung scheint nach örtlichen Novocaininjektionen in die Fraktur rascher zu erfolgen. In sämtlichen behandelten Fällen von Frakturen war nach 25 Tagen eine vollständige Reorganisation des Kallus eingetreten. Die Kontrollfrakturen hingegen bestanden da noch immer aus spongioseem Kallus, der in einer Reihe von Fällen auch Bindegewebe enthielt. Eine Reorganisation wurde in dieser Serie nur bei einem von 7 Fällen konstatiert.

### Summary.

We have arrived at the following conclusions on the basis of an investigation on the course of healing of fibular fractures in rats, treated with local injections of novocain in the fracture, as well as on the vascular conditions in the neighborhood of the fracture at various points of time

1 Hyperemia set in sooner in the animals treated with novocain than in those not so treated. The maximum was reached after only ten days in the treated animals, while the control animals did not attain their maximum until 25 days had passed. By this time vascular conditions around the treated fractures had returned to normal.

2 Healing appeared to proceed more rapidly following injections of novocain locally in the fracture. A complete reorganization of the callus occurred after 25 days in all the treated cases of fracture. The control fractures, on the other hand, still consisted after 25 days of spongy callus, which in some cases even contained connective tissue. Only one of seven of these cases exhibited any reorganization.

## Résumé.

En étudiant le cours de la guérison de fractures du péroné chez des rats qui avaient été traités par des injections de novocaïne dans le foyer, et en examinant l'état des vaisseaux autour de la fracture à des stades différents, nous sommes arrivés aux résultats suivants

1) Dans les fractures traitées par la novocaïne l'hyperémie débute plus vite que dans les autres, non traitées. Déjà après 10 jours le maximum est atteint, tandis qu'il ne l'est qu'après 25 jours chez les animaux de contrôle. A ce moment les vaisseaux sont revenus à leur état normal autour des fractures traitées.

2) La guérison semble avancer plus rapidement après les injections locales de novocaïne dans la fracture. Une réorganisation complète du cal s'était produite après 25 jours dans tous les cas de fractures soumises au traitement. En revanche, à la même époque, les fractures de contrôle consistent encore en cal spongieux, lequel, dans un certain nombre de cas, contient même du tissu conjonctif. Dans ces fractures on n'a pas observé de réorganisation du cal, sauf dans un cas sur 7.

## Schrifttum.

- 1 ADAMS-RAY Nordisk Medicin 24 1877, 1941 — 2 BLASIDELL u COWAN Arch Surg 12 619, 1926 — 3 BONNET, IDRAC u TOULEMONDE Rev de Chir 59 119, 1940 — 4 CAMITZ, HOLMGREN u JOHANSSON Acta Chir Scand LXXV, 1934 — 5 CULLUMBINE Lancet 2 552, 1939 — 6 DAX Bruns Beitr z klin Chir 104 313, 1916 — 7 DELKESKAMP Fortschr Rtgstr 10 219, 1906 — 8 DOWNS u McKEOWNS Arch Surg 25 94, 1932 — 9 HALDEMAN Arch Surg 24 440, 1932 — 10 HELLSTADIUS Acta Chir Scand 73 111, 1933/34 — 11 JOHNSON J Bone and Joint Surg 25 153, 1927 — 12 KOJ CHosen M A (Abstr Sect) 30 23, 1940 — 13 KOLONDY J Bone and Joint Surg 21 698, 1923 — 14 LEXER Beitr z klin Chir 159 372, 1934 — 15 LEXER Deutsche Zeitschrift f Chir 249 337, 1937 — 16 LERICHE Mém Acad Chir 64 600, 1938 — 17 LERICHE u FRAEHLICH Lyon chir 34 199, 1937 — 18 LINDSAY u HOWES J Bone and Joint Surg 13 491, 1931 — 19 RUBASCHEWA u PRIVES Z Anat 98 361, 1932 — 20 RHODE Arch f klin Chir 123 530, 1923 — 21 WERTHEIMER u SERVELLE Rev d'ortop 26 113, 1939

From the Municipal Hospital of Bergen, Surgical Department  
(Director Chief-Surgeon NILS BACKER-GRØNDAHL, M. D.)

## Polyostotic Fibrous Dysplasia-Albright's Syndrome.

By

GUNNAR ULLAND

---

In spite of the overwhelming amount of literature concerning the various forms of "osteitis fibrosa", considerable confusion still prevails in this field. The future will presumably carry with it considerable modifications in the present grouping of these diseases.

The following 2 case-histories may possibly contribute somewhat towards the clarification of these problems.

### *Patient No 1*

Female, age 19 years Journ No 579/1941

Family healthy. In 1930, when 8 years old, the patient was treated at this same department for a fracture of the right femur, caused by a fall from a fence. The roentgenogram (Fig 1) revealed a transverse fracture of the right femur immediately below trochanter minor with a couple of small fragments medially. The fracture ends, however, were pointed and dentated to a remarkably small degree, and in the adjacent part on both sides of the fracture line there were cyst-like areas without any periosteal reaction. Further down in the femur there were similar irregular areas in the medullary canal, partly with considerable thinning of cortices, without bulging of the bone in any place however, and with no reaction from the periosteum. No definite changes in collum nor in the trochanter major party. Unfortunately there was made no roentgen examination of the rest of the skeleton. The fracture healed in normal time and in good position, and a roentgenogram taken after 4 weeks showed abundant callus of usual appearance.

After this she remained perfectly well for 2 years, at which time she commenced feeling aching pains in the right thigh accompanied

by slight lameness after some walking. A roentgenogram (Fig. 2) revealed considerable thickening and sclerosis of the upper femoral part, and a fairly slight lateral-convex curvature. The former fracture line was still visible. On the lateral side above as below this line there were irregular up to hazel-nut sized cyst-like areas, and a little further down a couple of longitudinal narrow slit-shaped rarefied areas. Also laterally in the collum an oblong rarefaction had appeared. In os ileum immediately above the acetabulum a cyst-like area the size of a fingertip was noticed surrounded by a narrow denser border zone.

The pain continued unchanged. 2½ years later, in August 1935, she slid on the grass and fell on the right hip, felt severe pain in the thigh, and was readmitted to the surgical department. The roentgenogram revealed a transverse fracture of femur almost in the same place as the former fracture. The fracture line was strikingly smooth. The lateral-convex curvature of the upper part of the femur had increased considerably, and besides a rather pronounced coxa vara had developed. The upper femoral part was coarser and thicker than at the last examination and the rarefied areas had increased somewhat in size and distribution. Because of difficulties in maintaining the fracture ends in position, osteosuture was made. In the operational report it has been noted that the periosteum on the upper fragment was blueish in irregular parts, and that the underlying osseous tissue looked like being decayed. No specimen was removed for histological examination. On roentgen examination of other skeletal parts was found. Cyst-like areas in the entire right femur, right tibia and fibula, right os ileum, in the upper part of left femur and in left ala ossis ilii. Three determinations of the calcium content in the serum showed 12, 12.1 and 13.1 mg per 100 c.c.m. respectively. A single examination of the blood inorganic phosphate gave the value 4.3 mg per 100 c.c.m.

The case was assumed to be a RECKLINGHAUSEN's osteitis fibrosa generalisata, and an exploratory incision was made on the neck in search of a possible parathyroid adenoma. No parathyroid gland of pathologic appearance was found, and some tissue that was removed from the upper part of mediastinum was histologically seen to consist of thymus tissue with an adherent normal parathyroid gland. The post-operative course was uncomplicated. Examination of the blood one week after the operation showed Ca 12.1 mg and P 4.8 mg per 100 c.c.m. of serum, — i.e. practically unchanged values. The patient left the hospital after a stay of 4 months, feeling comfortable and walking almost without a limp.

After this she remained perfectly well for 3 years, when she commenced to feel pain in the lateral side of right thigh, radiating down towards the knee. When she had been sitting quietly for a while her hip felt stiff, but the stiffness disappeared on walking. The pains, on the other hand came when she had walked some distance or on change in the weather. Apart from these inconveniences she felt fit and well.

As the pain became worse the patient was readmitted to the surgical

department in September 1941. She looked perfectly well and was in good condition. In the usual general examination nothing pathological was demonstrated. No dental caries. Blood pressure normal. Serologic lues reactions negative. Height 162 cm. The patient stated that she always had been of about the same height and development as those of her own age. Menstruation had occurred at about the age of 14, and had later been regular at intervals of 3—4 weeks, accompanied by considerable dysmenorrhea. No pigmental anomalies. Right thigh deformed with convex outward curvature, the measure from spina ili to the knee-joint line was found 4 cm short. Tibia not shortened. She limped somewhat, but not so very noticeably. Abduction in the hip-joint was slightly reduced, otherwise mobility was normal. No tenderness on palpation of the bones. Amount of Calcium in serum 10.3 mg per 100 c.c.m., inorganic phosphate in serum 5.3 mg per 100 c.c.m. Phosphatase 8.7 Bodansky units. Serum protein 8.0 per cent. Cholesterol in serum 222 mg per 100 c.c.m.

*Röntgen examination.* *Right femur* (Fig. 3). There was further increase in the lateral-convex curvature of the upper femoral part, and also increase in the valgity in the hip. A metal thread in the place corresponding to the osteosuture made 6 years earlier, no evidence of any fracture line. Otherwise conditions were practically unchanged since that time. Upper part of femur coarse and thick, irregular rarefied areas dispersed throughout, reaching up to trochanter major and the lateral part of collum. In and between the rarefied areas broader and narrower dense streaks and bands. Considerable cortical thickening medially. On the upper border of caput femoris a small rostral apposition. In the entire lower part of the femur there were distributed rarefied areas similar to those described in 1930 (Fig. 1), only they had increased in size, apparently about in proportion to the growth of the bone. In some places there was a considerable thinning of cortex, still no bulging of the bone however, and no periosteal reaction. An extensive cyst-like area stretched down into the lateral femoral condyle. Here and there irregular dense streaks (the reproduction was unsuccessful and therefore not given). *Right tibia and fibula* (Fig. 4) were, except for the epiphyses, strown throughout with irregular larger or smaller rarefied areas, only in a few interspaces the bone structure was visible. In and between the rarefied areas dense streaks and spots. Corresponding to the larger light fields both bones were bulging out fusiformly and the cortex was in both places thin as paper. No periosteal appositions. *Right os ileum*. The cyst-like area above acetabulum unchanged (Figs. 2 and 3). *Right foot* (not formerly examined) showed up to hazelnut sized rarefied areas in thalus, in the cuneiform bones and in the diaphyses of 3d, 4th and 5th metatarsal bones (Fig. 7). *Left femur* (Fig. 5). In the trochanter region a longish oval cyst-like field has grown considerably since 1935, whereas a smaller rarefied area a little below this one is unchanged. *Left ala ossis iliei* (Fig. 6). As in 1935 there were from art. sacro-iliaca and out towards crista several from hazelnut to small chicken-egg sized cyst-like areas surrounded by denser calcic zones. The localisations of the osseous changes

will be seen in *Fig 8* The other parts of the skeleton were also examined without any further abnormalities being demonstrated

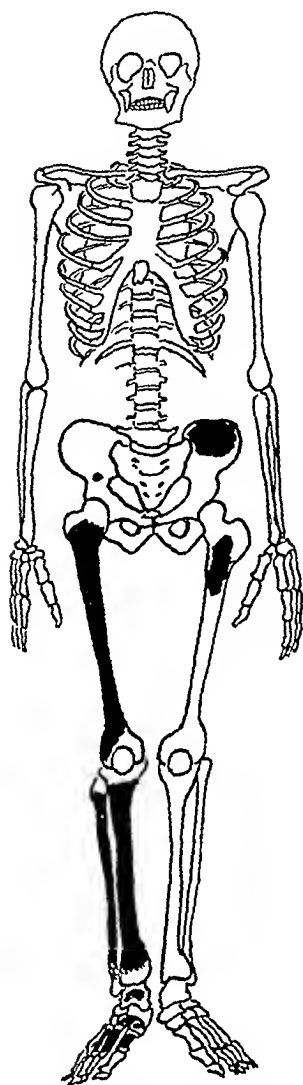
A *biopsy* was made from one of the cyst-like places about the middle of right tibia Periosteum and the cortical surface had normal appearance The cortical thickness was 2—3 mm only The normal marrow was replaced by a solid, anemic, greyish-white elastic tissue, that felt slightly gritty to touch when removed with the curette The microscopical description, that like the following reports has been given by prosector ERIK WAALER, reads

"Microscopically is found a fibrous tissue with comparatively numerous cells with spindle-shaped or oval nuclei and indistinct cytoplasmatic outline (*Fig 9*) Dispersed in this fibrous tissue there are trabeculae of primitive new bone of various size and appearance (*Figs 10 and 11*) No definite osteoblastic lining is found around the trabeculae, but in some places they are lined with one or two layers of flattened connective tissue cells There is little evidence of bone destruction, as only a few osteoclasts can be demonstrated Deposition of calcium in the bone trabeculae is variable in extent As a rule the bone is calcified poorly and in a spotty fashion

In some places round, darkly stained areas are found within slender spaces which because of their endotheliumlike lining suggest vascular spaces No definite structure of bone or cartilage can be made out in these areas, which are rather homogeneously stained No granules of hemosiderin is found, no areas of hyaline cartilage, and there is no evidence of cyst formation Giant cells of the type "myeloplakes" are not demonstrated, nor has there been found any lipoid within the cells

The gross- and microscopic appearances in this case are not compatible with the diagnosis of *osteitis deformans* Paget With

regard to *osteitis fibrosa* RECKLINGHAUSEN, giant-cell tumor and solitary cyst (*osteitis fibrosa localisata*), the differential diagnosis is difficult We know that the type of tissue which is described in this case the fibrous tissue with trabeculae of primitive new bone, can be demonstrated in RECKLINGHAUSEN's disease, in the peripheral areas of the giant-cell tumors, and in the walls of the bone cysts As regards benign giant-cell



*Fig 8* The localisation of the osseous changes in case 1

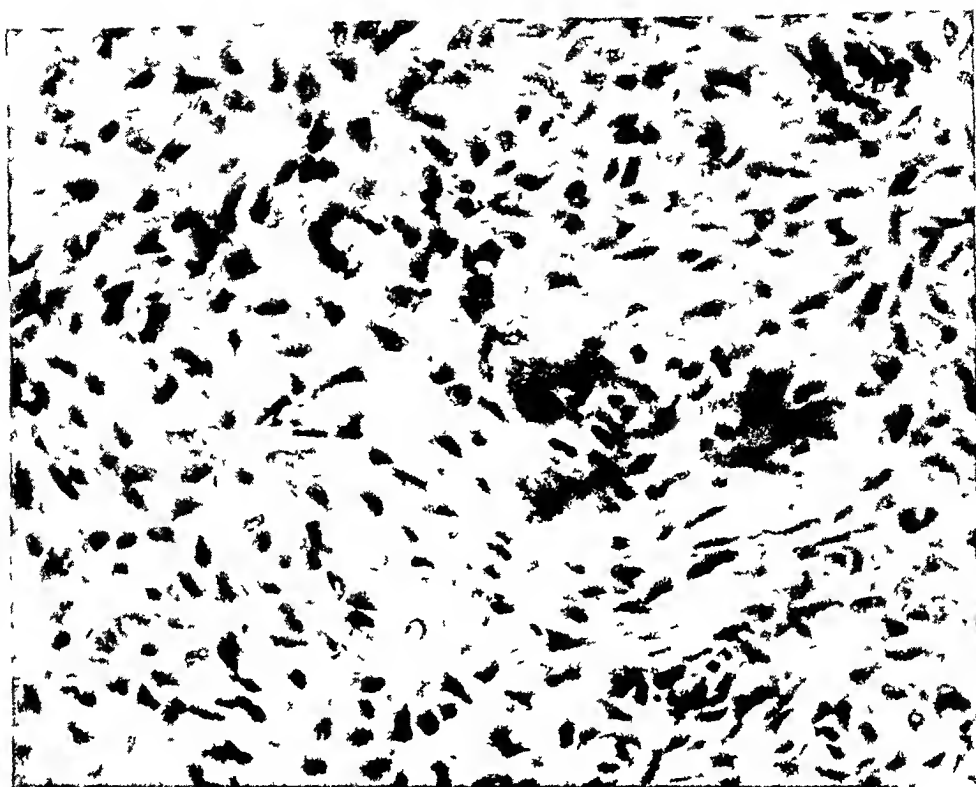


Fig 9 Magn  $\times 400$

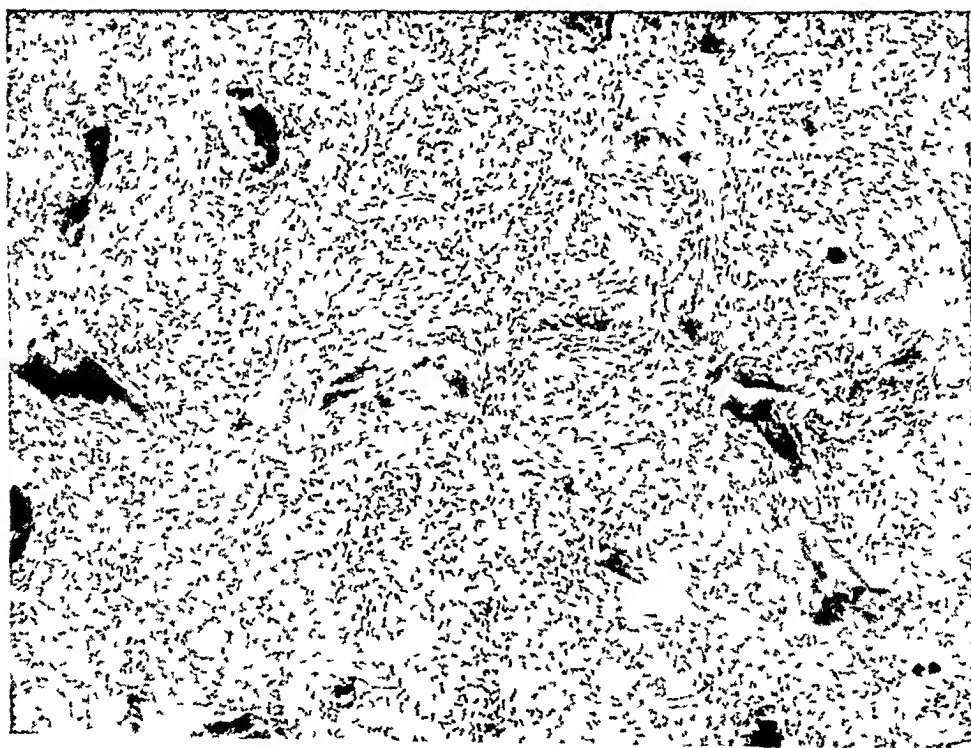


Fig 10 Magn  $\times 60$

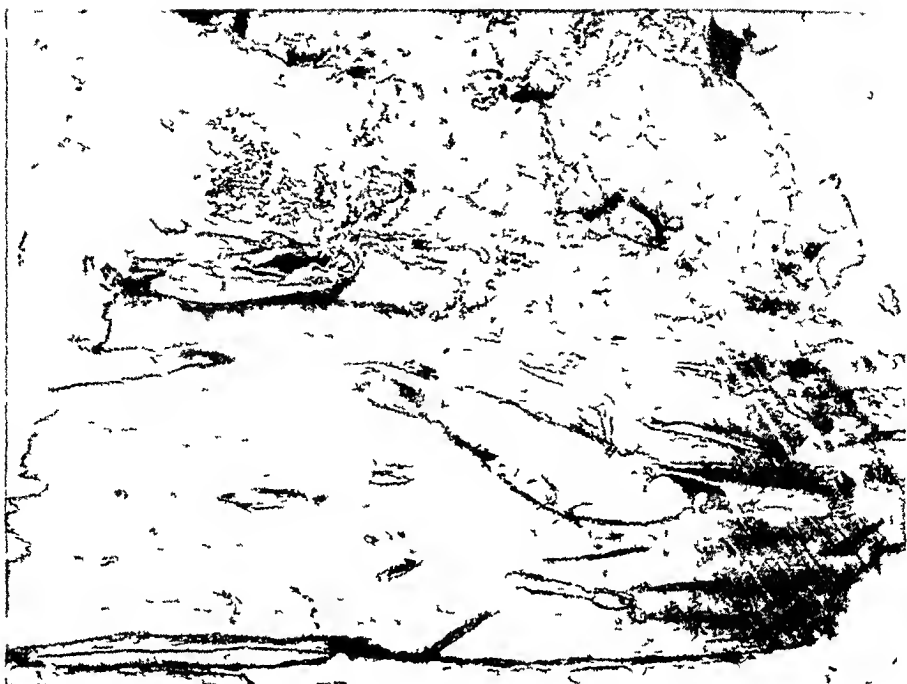
Fig 11 Magn  $\times 20$ 

Fig 9, 10 and 11 Biopsy from the right tibia in case 1

tumor one should expect to find tumor areas with connective tissue and giant-cells in a usual biopsy specimen. This condition can therefore also be excluded. The fact that there is no brown tumor, no cysts, and very little bone destruction speaks against RECKLINGHAUSEN's disease. From the histologic picture alone, however, this condition cannot be excluded. The findings are somewhat more congruent with the solid form of the solitary bone cysts, but in this disease, also one should expect to find signs of cyst formation, hemorrhage and giant-cell areas. Summarizing, therefore, it can be said that the anatomical appearance in this case may be compatible with osteitis fibrosa RECKLINGHAUSEN and with the localised form of osteitis fibrosa, but is not wholly typical to any of them."

It might of course be suspected that one of the other pathological parts might present a different anatomical picture. Therefore a *second biopsy* was made, also this time from the right tibia, however somewhat above the ankle. Also here a greatly reduced cortex, slightly thicker than in the first place however (about 3 mm). A rather vascular greyish-red, brittle tissue was then met with, richer in vessels than the specimen removed in the last biopsy, the consistency somewhat resembling conglutinated coarse sand. A considerable amount of tissue was removed with a curette. The microscopic report

"The second biopsy shows the same picture as the first one. The



medulla and the substantia spongiosa are replaced by a fibrous tissue with trabeculae of primitive new bone. There are no cysts, no hemorrhage, no signs of hemosiderin deposition, no lipoid and no giant-cell areas. No cartilage is encountered. These findings in two biopsies from two different places make it possible to exclude RECKLINGHAUSEN's disease. The last biopsy specimen was rather large, and we should expect to find brown tumor, hemorrhage and cysts if we were dealing with RECKLINGHAUSEN's disease. The findings are not congruent with the usual picture of localised osteitis fibrosa, but on the other hand it may be impossible completely to rule out this condition."

**Summary** A woman, 19 years old and otherwise in good health and of a healthy family, got at the age of 8 a pathologic fracture of the upper part of the right femur, and roentgenologically scattered rarefied areas were demonstrated in femur 5 years later she had another fracture in the same place. This time thickening and curvature of the upper femoral part, trochanter upward displacement and pronounced coxa vara had formed. Besides the formerly observed cyst-like areas in the entire femur, that had increased in size practically in proportion to the growth of the bone, similar changes were demonstrated in right tibia, and fibula, right and specially left ala ossis iliei, upper end of the left femur. The finding of slight hypercalcemia supported the diagnosis of hyperparathyroidism, but in an exploratory incision on the neck no parathyroid-adenoma was found. On readmission 6 years later, because of pain in right hip and thigh, the roentgen findings were almost unchanged. However, there was slight but decided progress of the process in upper part of left femur, and changes were demonstrated in right tarsal- and metatarsal bones, that had never before been roentgenologically examined.

The chemical blood-examinations revealed practically normal conditions. No pathological findings on the general physical examination. 2 biopsies from right tibia showed that there were no cysts, but that the cortex was reduced and that the medullary canal was filled with a solid, gritty tissue that microscopically consisted of a fibrous tissue of spindle-cells, wherein numerous poorly calcified trabeculae of primitive new-formed bone, scarce evidence of bone destruction, no giant-cells nor hemosiderin granules.

How then does the picture of this disease conform with *morbus Recklinghausen*?

As for the *roentgen findings*, the appearance and localisation of the skeletal cyst-like areas may very well agree with what is

seen in hyperparathyroidism. The peculiar thick, coarse osteosclerotic-porotic appearance of the upper part of the right femur is not absolutely contradictory to hyperparathyroidism, as such a picture may be encountered in the healing stage of the disease, especially in places in which spontaneous fractures have occurred. But what roentgenologically is contradictory to hyperparathyroidism is that general decalcification, especially of the skull can not be demonstrated. That the general decalcification may be insignificant or totally lacking in verified hyperparathyroidism however, is seen in cases reported by BARR & BULGER, SNAPPER, ALBRIGHT, GARLOCK. Such cases have possibly been cases of "formes frustes" of hyperparathyroidism, in which the decalcification has not yet become visible on roentgen films, — but with the history of prolonged illness and the wide distribution of osseous changes in the present case, a "forme fruste" is out of the question. Serum calcium was this time 10.3 mg per 100 c cm, i. e. a perfectly normal value, whereas a slight increase had been demonstrated at the last stay in hospital. In hypoproteinemia calcium in the serum may show normal value or be only insignificantly increased in otherwise certain cases of hyperparathyroidism. According to MALM parallel determinations should therefore be made of serum-calcium and serum-protein in order to obtain a true picture of the serum-calcium level. Serum-protein was in the present case 8 per cent — a high normal value.

For technical reasons *calcium excretion* and *calcium balance* have not been tested in the present case. Besides, JAFFÉ considers the calcium balance test too complicated and encumbered by too many errors to be absolutely trusted.

The inorganic phosphate in our case was this time 5.3 mg per 100 c cm of serum, i. e. as at the last hospital stay, just within the upper limit of normal, whereas a reduction of this value often down even to 1 or 2 mg per 100 c cm is a characteristic finding in hyperparathyroidism. However, because of the renal injury that often attends hyperparathyroidism, retention of phosphates in the blood with normal and even increased values of the inorganic phosphate may occur. But in our patient no evidence of renal injury has been found: the urine was normal, non-protein nitrogen 30 mg per 100 c cm, the concentration test gave perfectly normal values, there were no calculi in the urinary ducts, intravenous pyelography revealed no abnormalities. The explanation of the slight increase in the inorganic phosphate

pat-  
no-  
ntic  
u in  
orm  
ho p<sup>1</sup>

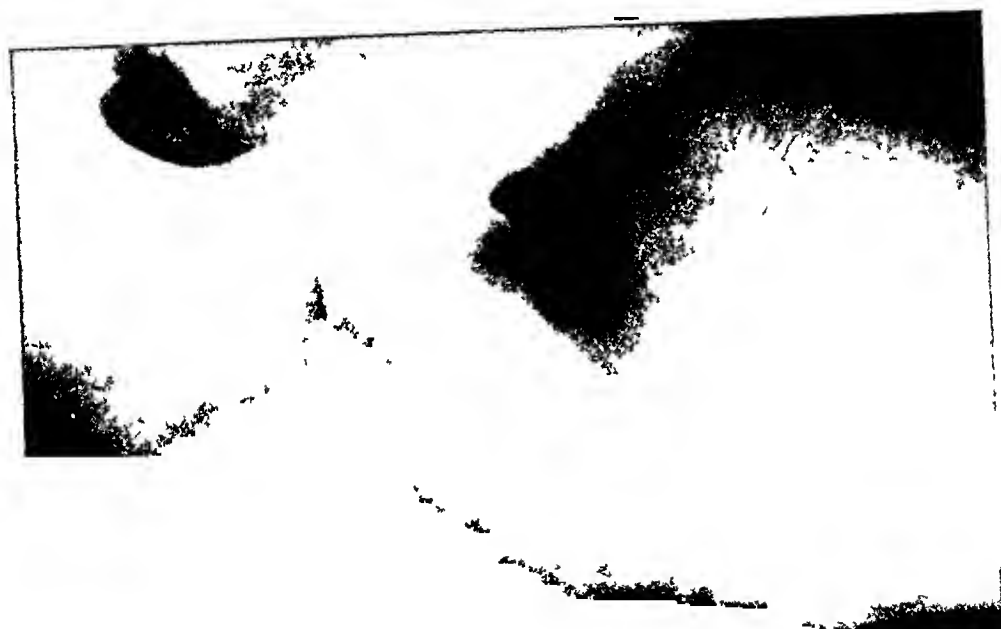


Fig 2 Case 1 1932



Fig 1 Case 1 1930



Fig 3 Case 1 1941



Fig 4 Case 1 1941

Fig 5 Case 1 1941



Fig 6 Case 1 1911



Fig 7 Case 1 1911

UILAND Polyostotic Fibrous Dysplasia-Albright's Syndrome



Fig 13 Case 2 Note pronounced sclerosis of the skull base, and changes in the frontal and parietal bones close resembling those seen in Paget's disease

value in this case may possibly be that the blood phosphatase had changed phosphoric acid esters into inorganic phosphates during the transport to the laboratory, that required considerable time. To prevent this change SNAPPER recommends that to the blood should be added sodium fluoride in proportion 1:10 of the volume.

The phosphatase value was 8.7, whereas the normal level is 1—3. In hyperparathyroidism the increase as a rule is much larger, however, the value may vary in the various stages of the disease (all according to the degree of the osteoblastic activity).

Further are in this patient missing all the usual *clinical symptoms* that collectedly or singly ordinarily are met with in hyperparathyroidism: fatigue, lassitude, gastro-intestinal disturbances (obstipation, vomiting, anorexia, loss of weight), psychic changes, electrocardiographic changes, hypotonia of the musculature, tenderness of the bones, vague rheumatoid pains in the bones (the sensations in her right hip and thigh may very well be attributed to a coxarthrosis caused by the abnormal weight balance, and this presumption finds support in the roentgenologically demonstrated border osteophyte — see Fig. 3).

The patient has excellent teeth, whereas large dental caries is an early and regular symptom in hyperparathyroidism.

Besides, the start of hyperparathyroidism in childhood belongs to the very rarest occurrences, — according to HENKE-LUBARSCH such cases will rarely stand to critical investigations.

The circumstance that in the operation in 1935 no parathyroid adenoma was found, is in itself no conclusive argument against the presence of hyperparathyroidism. The fact is that these adenomas in about  $\frac{1}{4}$  of the cases are dystopic, and the many reports in the literature concerning adenomas that have been found only after one or more reoperations (in CHURCHILL's case 6), illustrates how difficult this intervention may be.

It remains to ventilate the possibility of the presence of a hyperparathyroidism that has come to a standstill and is about to be spontaneously cured. In such a case the chemical blood findings would of course deviate only slightly or not at all from the normal. But then the anamnesis ought to include reports of earlier clinical symptoms of hyperparathyroidism, specially of pain in the bones. And the affected bones should roentgenologically distinctly demonstrate recalcification with formation of a

*Skeletal lipoid-granulomatosis* may occasionally occur without the usual cranio-hypophysial localisation, and thus without HAND-SCHULLER-CHRISTIAN's syndrome (KIENBOCK & MEWORACH, CHESTER, SNAPPER) Because of the roentgen findings of cyst-like areas in the skeleton, frequent erroneous diagnosis in these cases is RECKLINGHAUSEN's disease In the skeletal lipoid-granulomatosis the hypercholesterolemia is moderate or even totally lacking (SNAPPER) Neither will the biopsy always give accurate informations, — thus SNAPPER in one of his cases found xanthomal tissue only at the third biopsy (It may be questioned however, whether this case did not represent a different disease — see later) CHESTER noticed coinciding palpebral lipoid-granulomas in his 2 cases

In our patient, the serum-cholesterol was 222 mg per 100 c cm, i. e. within the upper limit of the normal She had no palpable xanthomas And the biopsies practically excludes this diagnosis

Roentgenologically distinction cannot be drawn between each of the bone affections in the present case, and the so-called "*solitary primary bone cysts*" (Synonyms *ostertis fibrosa localisata*, *osteodystrophia fibrosa juvenilis*, *bone-cystofibroma*, *bone-granuloma*)

According to HENKE-LUBARSCH, SCHINZ-BAENSCH-FRIEDL, GESCHICKTER & COPELAND these practically always occur monostotically and solitary, indeed, the authors last mentioned consider all cases of multiple "bone cysts" as belonging to RECKLINGHAUSEN's disease

In recent years one has become increasingly aware of an occurrence of multiple bone affections that roentgenologically recall "bone cysts", and which have no connection with RECKLINGHAUSEN's disease HUNTER publishes (1931) 3 cases of "*ostertis fibrosa in multiple foci*" that he wholly disassociates from hyperparathyroidism

JAFFÉ (1933) mentions "*a fibrocystic disease of problematic origin*", that forms a not as yet identified entity, presumeably on congenital basis

KIENBOCK describes (1933) the so-called "*multiple cystofibromatosis in the skeleton*" (not to be confused with RECKLINGHAUSEN's disease, which he has termed "general cystofibrosis"), and under this disease puts down a monomehic form (with multiple localisations in one extremity), a unilateral form, one form with multiple symmetrical localisations and a generalised form



FREUND and MEIFFER (1936) differentiate between the multiple localised, the diffuse monostotic, the monomele, the unilateral and the multiple forms of "*osteodystrophia fibrosa*", — all without any nosologic relation to RECKLINGHAUSEN's osteodystrophia fibrosa generalisata

Under the term "*polyostotic fibrous dysplasia*" JAFFÉ & LICHTENSTEIN (1938) on basis of 8 cases, all histologically examined, described a polyostotic skeletal affection with chiefly unilateral localisations. In the affected bones cortex is thinned, and the medullary canal is filled with a greyish white, solid, "gritty" tissue without macro- or microscopic cysts. The gritty consistency is due to numerous small trabeculae of a primitive poorly calcified bone dispersed in the fibrous tissue. Sporadic islets of hyaline cartilage may also be noticed. There is little evidence of osseous new-formation and destruction, few giant-cells, little hemosiderin precipitation. The authors regard the disease as congenital, conditioned by an anomaly in the growth of bone resulting in a functional disturbance in the bone-forming mesenchyme. Any family predisposition or heredity has not been demonstrated. The overwhelming majority of cases are found in females. The disease becomes manifest mainly towards the age of 10, and develops slowly. The most common clinical symptoms are pathologic fracture, lameness, pain, deformity. The usual sequence of the affections: femur, tibia, humerus, radius, skull and other bones. On roentgenograms the affected bones appear porotic and trabecular, and this phenomenon is usually interpreted as a cystic condition. The bone is often bulging and the cortex thinned. The deformity for the lower extremities most often consists in coxa vara and deformation of the upper part of the femur. The calcium content of the serum may reach the top limit of the normal, or may be slightly increased, serum phosphorus is normal, whereas the phosphatase regularly is more or less increased. The most frequent erroneous diagnosis is hyperparathyroidism. For the rest there may be the question of the same diseases that also erroneously may be taken for hyperparathyroidism. Solitary "bone cysts" that in biopsy demonstrate the very pathologic-anatomical picture described, the authors believe to be a monostotic form of the disease. As for treatment the prophylaxis: avoidance of traumas is the most important. Radical surgical interventions have no effect and can only be injurious as the pathologic tissue refills. Interventions should

therefore be confined to treatment of spontaneous fractures, and to osteotomy in special cases. As the years pass the disease shows less activity, and a sort of static equilibrium may be established.

LICHTENSTEIN believes that all the above mentioned multiple bone affections belong to this disease, as does also a series of cases described in the literature by such names as "unilateral polyostotic osteitis fibrosa", "unilateral RECKLINGHAUSEN's disease", "osteodystrophia fibrosa cystica generalisata confined to one side of the body", "focal osteitis fibrosa", "osteitis fibrosa with formation of hyaline cartilage". Later the same picture of disease has been described, entitled "Regional fibrocystic disease" (ADAMS, COMPERE & JEROME).

How then do the findings in the present case agree with this disease described by JAFFÉ-LICHTENSTEIN? Sex of the patients, start of the disease at the age of 8 with pathologic fracture in an otherwise healthy individual, deformity of femur with coxa vara, the roentgenologic appearance of the affected bones, the predominant unilateral localisation of the bone affections (see Fig 8), the principal localisation to the long tubular bones of the lower extremities, — all is in complete accordance. Likewise the blood-findings of slightly increased calcium value, normal value of inorganic phosphate, moderately increased phosphatase. The pathologic-anatomical picture agrees in details.

*Therefore there can be no doubt whatever that we are confronted with the same disease as described by JAFFÉ and LICHTENSTEIN as "polyostotic fibrous dysplasia"*

The tendency shown by the bone affections toward unilateral localisation in polyostotic fibrous dysplasia, leads to consider a possible relation between this disease and OLLIER's type of *dyschondroplasia* — a relation that also has been hinted at by LICHTENSTEIN. Common to the 2 conditions are also, besides the complete or predominant unilateral localisation, start of the symptoms with deformity and often spontaneous fracture in early childhood in otherwise healthy individuals of healthy families, the unknown etiology that gives rise to quite the same reflections for the two diseases (trophoneurotic disturbance? disturbance in growth? tumor?), the roentgenograms that for some of the bone affections are confusingly alike, the benignancy of the disease and its inaccessibility to treatment.

*The differences between the 2 diseases are* 1. Restricted growth

of the affected bones in OLLIER's disease 2 In OLLIER's disease the affections do not occur in connective tissue preformed bones, thus not in the skull-vault 3 OLLIER's disease usually commences a few years earlier than does polyostotic fibrous dysplasia 4 In the long bones the bone-changes are localised to the epi-metaphysis region in OLLIER's disease, in polyostotic fibrous dysplasia often to the entire bone 5 In polyostotic fibrous dysplasia I have been unable to find any description of a roentgen finding like that which characterises the calcified enchondroma 6 The histological picture will as a rule be entirely different

### *Patient No 2*

Under the diagnosis "Chondrodysplasia (OLLIER's Disease) — Multiple Enchondromatosis?" MAGNUS DAHLE has in this periodical (1940 83 329) published a case from the municipal hospital of Bergen I have recently had the opportunity of observing this patient, and believe that his disease should be registered as a case of polyostotic fibrous dysplasia The case offers a series of peculiar features, and will therefore be more closely discussed here As for the details, reference is made to the article by DAHLE

A formerly healthy boy of a healthy family was 8 years old admitted to the hospital because of lameness of the left leg, that had lasted for  $\frac{1}{2}$  a year He was operated in the upper part of the left femur according to the roentgen-diagnosis osteitis fibrosa, and homogeneous waxy masses without any cysts were removed by curetage The histological diagnosis was enchondroma (chondrosarcoma?) —  $1\frac{1}{2}$  year later he was reoperated upon for suspected "recurrence", — the tissue removed consisted entirely of typical hyaline cartilage By this time a pronounced coxa vara had developed — 14 years old he was readmitted for fracture of left femur shaft This time extensive skeletal changes, chiefly on the left side, were demonstrated 19 years old, he was readmitted for a fracture of the left humerus, that he had already fractured twice in the meantime by slight traumas This time as at the previous stay skeletal changes were found in left tibia, fibula, femur, os pubis, os iliei, humerus, radius, 3 and 4 metacarpal bones and the basal phalanges as also bilaterally in the skull The changes, that in several of the long bones were distributed to the entire meta- and diaphysis, consisted of 1 Irregular cyst-like areas partly with bulging of the bone and thinning of corticalis 2 Irregular streak- and spotshaped fields of increased density, also present in the rarefied areas 3 Proximally in left fibula a chicken-egg sized tumor resembling a calcified enchondroma 4 In the skull an osteoma at the base of fossa crani ant on right side, conditioning a facial asymmetry, fine rarefied areas in frontal and partly in parietal bones rarefied and dense areas in the thickened lower maxilla The changes in the frontal and parietal bones had appeared

since the last examination, and there was slight progression of the process in the mandible and in left humerus and radius. For the rest the findings were unchanged. Calcium in serum 11.3 mg per 100 c.c., inorganic phosphate 5.1 mg per 100 c.c.

DAHLE considers this a case of OLLIER's disease, in spite of the absence of restricted growth in the affected bones, in spite of the comparatively late appearance of the symptoms, and in spite of the



Fig 12 Case 2 Pigment nevus on the back of the neck

changes in frontal parietal bones, for which he is unable to find any explanation.

After a fracture in left hip in Nov. 1941, treated at another hospital, pseudoarthrosis developed, and the patient was therefore readmitted to the hospital 13/7 1942 (Journ No 238/1942). Then he was 23 years old. As during the former stays the patient looked healthy, was in good condition, and there was nothing to report from the routine clinical examinations. This time a large, flat, light-brown pigment-nevus was discovered on the hairy part of the neck (Fig 12). It was situated on the left side with almost linear demarkation against the middle line. The hair on the nevus was much darker than on the rest

of the head. On being questioned the patient told that he always had bled easily from his nose, occasionally several times a month. His height and growth had allegedly been like those of his own age, and puberty (change of voice, pubes) had occurred at the usual age, in the 15th—16th year.

Laboratory examinations. Calcium in serum 10.6 mg per 100 c. cm., inorganic phosphate in serum, 4.9 mg per 100 c. cm., serumphosphatase 5.4 Bodansky units, serumcholesterol 138 mg per 100 c. cm. Urinary output of calcium on 3 subsequent days 175, 278 and 218 mg respectively (on a standard diet of Snappers, on which output normally should not exceed 150 mg per day). Bleeding time  $3\frac{3}{4}$  min., coagulation time  $4\frac{1}{4}$  min. Standard metabolism 99 %. Nothing abnormal on usual neurologic examination. — The skeletal roentgen findings were almost unchanged since the last examination 3 years earlier, apart from the skull (Fig. 13) in which had appeared a considerable increased thickening of the frontal and parietal bones, of exactly the same appearance as in PAGET's disease. Also, besides the already described osteoma, there was pronounced sclerosis of the skull base including the 2 upper cervical vertebrae (also visible on the film taken 3 years earlier, but at that time less pronounced). The mandible had thickened further, and showed rarefied areas and sclerosis.

The pseudoarthrosis, situated between femur shaft and the trochanter part on left side, was operated. A piece of bone was transplanted from right tibia (in which the medulla was normal). The osseous tissue around the pseudoarthrosis was highly hyperemic, and histologically was here found a fibrous tissue with giant-cells and with fine lamellae surrounded by an osteoblast border. Cartilage was not demonstrated. The histological diagnosis was "osteitis fibrosa".

A biopsy was then made from one of the proximal cyst-like parts in the left radius. The bone surface was normal cortex 3 mm thick. The medullary canal was filled with a solid greyish-white to yellowish-brown highly hyperemic tissue, constructed from a connective tissue moderately rich in cells and with small islands of connective tissue preformed bone surrounded by a distinct osteoblast border. Dispersed throughout giant-cells with numerous evenly distributed nuclei, abundant yellow pigment. Cartilage was nowhere observed. The histologic diagnosis was "osteitis fibrosa".

There is thus in this patient a series of symptoms that may conform with OLLIER's disease as with polyostotic fibrous dysplasia: the dominating unilaterality, the clinical symptoms and development of the disease, the roentgenologic picture of most of the bone affections, the facial asymmetry (which in this case however is due to an osteoma on the opposite side). But several other findings are contradictory to OLLIER's disease, whereas they are congruent with polyostotic fibrous dysplasia. 1. The absence of restriction in growth (left half of the pelvis is somewhat smaller than the right one however). No certain case of OLLIER's

disease without growth restriction has been published. To be true, DAHLE quotes after COLE a case published by FAIRBANK in which there was even lengthening of an affected extremity, but by study of FAIRBANK's article one finds, apart from the unilateralcy, no indications that this patient should be suffering from OLLIER's disease. A lengthening has, on the other hand, been found in several cases of polyostotic fibrous dysplasia (FREUND & MEFFERT, GARLOCK, DENSTAD)

2 Skull changes. Such do not (apart from the facial asymmetry) belong to the picture of OLLIER's disease, but have been described in several cases of polyostotic fibrous dysplasia (LICHTENSTEIN, GARLOCK, HUNTER, BRADFIELD), and skull changes of exactly the same appearance as in PAGET's osteitis deformans have also been reported for this disease (BRADFIELD, GARLOCK)

3 Commencement of the symptoms about the age of 8 years only. In OLLIER's disease the symptoms are apt to appear before the age of 5, (yet in HELLNERS case the symptoms commenced at about 7—8 years, and in BOJESSENS case when the patient was 6½ years old)

4 Distribution of the process to the entire diaphysis in several of the long bones. In OLLIER's disease the process is for the long bones confined to the epi-metaphysis region

5 Blood- and urine changes. Chemical blood findings deviating from the normal, or increased excretion of Ca in the urine do not occur in OLLIER's disease. Slight increase in serum-calcium is no rare finding in polyostotic fibrous dysplasia, and increase in Ca-excretion has been reported (GARLOCK, HUNTER)

6 The pathologic-anatomical findings is in this case confusing. The predominant presence of hyaline cartilage in the affection upwards in left femur in the two first operations might speak in favour of the diagnosis of dyschondroplasia. However, small islands of hyaline cartilage in the fibrous tissue is no rare finding in polyostotic fibrous dysplasia (LICHTENSTEIN, BRADFIELD, ADAMS), and a case published by TELFORD shows that the amount of cartilage may be considerable. Because of deformity and pain exarticulation of left lower extremity was performed in his case, and especially upwards in tibia large amounts of cartilage were found. In such a case a roentgen picture like that of a calcified enchondroma might very well be met with, as in the proximal fibular end in our patient. — The histological finding from the proximal part of radius is more difficult to explain. It does ex-

elude a dysechondroplasia, but does not in any way fit into JAFFÉ-LICHTENSTEIN's description of the pathologic-anatomical picture of polyostotic fibrous dysplasia, a picture that in their opinion is that characteristic of the disease that by itself it suffices for distinguishing between this form of osteitis fibrosa and those forms that have other causes

In this connection a case published by DENSTAD is of great interest. A 7 years old, otherwise healthy girl got a pathologic fracture of the shaft of the left femur. On examination when she had reached the age of 18½ years, the roentgenogram demonstrated the changes in left femur, tibia and fibula that are characteristic to polyostotic fibrous dysplasia. Normal values for calcium and inorganic phosphate in serum, phosphatase 5.4 BODANSKY units. Biopsy of left femur. Cortex quite thin. In the middle of femur a cyst with serous content, and a greyish velvety inner lining. Further up a yellow, gelatinous, partly hemorrhagic mass. Histologic diagnosis "Osteitis fibrosa (benign giant-cell tumor)". Clinically, roentgenologically and biochemically this case of DENSTAD's is a typical polyostotic fibrous dysplasia. But pathologic-anatomically it does not agree at all. Our second case as well as DENSTAD's case may then indicate that the histologic picture is not as characteristic as JAFFÉ-LICHTENSTEIN believe it to be. And this is in accordance with the conception of most other investigators, namely that the histologic picture of osteitis fibrosa is produced in response to the most diverse stimuli, and that "osteitis fibrosa" therefore is only a symptomatic, not a nosologic diagnosis.

The conclusion of these considerations is then that also our 2nd patient represents a case of "polyostotic fibrous dysplasia" — The peculiar pigmentation on the back of the neck in our 2nd patient leads on to the question whether any relation may exist between his disease and the so-called ALBRIGHT's syndrome. The characteristics of this syndrome are 1 Multiple bone affections 2 Brown, not elevated pigment-patches of the skin 3 An endocrine dysfunction that in females is combined with pubertas praecox.

Up to 1939 about 25 cases of this syndrome have been reported in the literature, of these 10 were in males. They have partly been published under diagnosis such as osteopsathyrosis (WEIL), RECKLINGHAUSEN's neurofibromatosis (STALMANN), osteitis deformans PAGET juvenilis (HUMMEL), osteitis fibrosa generalisata

(GOLDHAMER, BORAK & DOLL, PRIESEL & WAGNER), skeletal lipoidgranulomatosis (SNAPPER)

ALBRIGHT believes his syndrome to be produced by a disseminated neurologic affection. The endocrin disturbance he explains by a nerve lesion, supposedly in the hypothalamic region, that conditions a premature liberation of the follicle stimulating hormone. According to him the puberty in females namely depends on production of this hormone, but in males in production of the luteinising hormone. This may explain that accelerated physical growth or pubertas præcox has not been demonstrated in any of the male patients (in 2 of ALBRIGHT's cases however, development of the epiphysis was 2—3 years more advanced than corresponding to the age of the patients)

The bone affections have a marked tendency towards unilateral and regional occurrence, they become manifest before the age of 10, and also the clinical and roentgenological pictures demonstrate marked accordance with polyostotic fibrous dysplasia. A roentgen picture of the skull like PAGET's osteitis deformans is not rare (MUSSEY & BARNWELL, ALBRIGHT, HIRSCH, HUMMEL), and in a few cases a considerable sclerosis of the skull-base has been described (MC CUNE & BRUCH, GOLDHAMER)

In cases in which biopsies have been carried out these have been interpreted as "osteitis fibrosa", but in several cases attention is drawn to the conspicuous scarcity of osteoclasts present (several of ALBRIGHT's cases, GAUPP, GOLDHAMER). In some cases cartilage has been found, sometimes in rich amounts (MC CUNE, BRUCH). Findings of foam-cells (SNAPPER, ADAMS) and increased cholesterol values in the blood (SUMMERFELDT & BROWN). SNAPPER brings the syndrome in relation to the skeletal lipoidgranulomatosis, — however the blood changes were in these cases hardly convincing, and small cholesterol depositions may also occasionally be met with in common osteitis fibrosa. The pigmentations are preferably found on the side on which the bone affections are most extensively distributed, and their places of predilection are the nates, the sacro-lumbar region and the back of the neck (ALBRIGHT's case No. 2, GOLDHAMER, PRIESEL & WAGNER). On biopsy has been found that the pigmentations are due to melanoblasts of ectodermal origin, such that in case the syndrome was to be explained by a growth disturbance this would originate in ecto- and mesoderm alike.

As in polyostotic fibrous dysplasia calcium and inorganic



phosphate in serum and calcium excretion in the urine as a rule show normal values, whereas the phosphatase mostly is somewhat increased. Increase in serum calcium is described however (19.6 mg per 100 c cm in BORAK & DOLL's case), and also increased calcium excretion in the urine (BORAK & DOLL, ALBRIGHT's case No 6).

3 of the syndrome cases have been reported in connection with hyperthyroidism (SUMMERFELDT & BROWN, MUSSER & BARNWELL). Bilateral facial paresis was present in the case published by ROBSON & TODDS.

Facial asymmetry has been reported in several cases (ALBRIGHT, HUMMEL, SNAPPER).

PRIESEL and WAGNER's 2 patients, both boys, were much bothered with bleeding of the nose, and in one of them prolonged bleeding- and coagulation times were demonstrated.

*When our case No 2 is compared to the 10 cases of ALBRIGHT's syndrome in men that have been published, the conclusion must be that we are dealing with the same disease.*

When for these patients the pigmentations are disregarded, (that in SNAPPER's case were confined to the oral mucosa) the symptomatology is in complete conformity with that of polyostotic fibrous dysplasia.

*ALBRIGHT's syndrome in men and polyostotic fibrous dysplasia are therefore in all probability diseases of the same pathogenesis —* It is a different question whether ALBRIGHT's syndrome in women also belongs to the same entity, but if for the rest the whole picture of disease is considered, also this seems very likely. In favour of this view may possibly be pointed out that cases are known, in females, with only bone affections and pubertas præcox (BORAK & DOLL, GAUPP), and with bone affections and pigmentations only (GARHAM, CAMPBELL, HOWARD).

As for the etiological factors on which this complex of symptoms is based, only theoretical speculations may be suggested, and in this article these are not going to be entered upon more closely.

I should like to convey my thanks to prosector ERIK WAALER M D for his careful attention with the microscopical examinations, and for valuable help during the work and in reading the manuscript.

### Summary.

Case-histories of 2 patients with peculiar skeletal diseases are reported

The one patient is an otherwise healthy female, 19 years old. At the age of 8 and 13 years she had spontaneous fractures of right femur, that gradually developed considerable curvature and coxa vara. During her stay in hospital for the second fracture, dispersed skeletal changes were demonstrated in the entire right lower extremity, in pelvis and also in upper part of left femur. A slight hyperealeemia supported the diagnosis osteitis fibrosa generalisata, but on exploratory incision on the neck no parathyroid-adenoma was found. The author discusses the various diseases that may come into consideration differential-diagnostically, and claims that the case in question is typical of polyostotic fibrous dysplasia (JAFFÉ-LICHTENSTEIN)

The second patient was a male, 23 years old, who at the age of 8 had been operated upon for an "enchondroma" upwards in left femur, and the subsequent year had been reoperated for "recurrence". During the following years he had fracture of left femur, and repeated fractures of left humerus. When the patient was 19 years old the case-history was published by MAGNUS DAHLE in this periodical as a case of OLLIER's dyschondrioplasia. The findings then were dispersed porotic-hyperostotic skeletal affections chiefly localised to left upper and lower extremity, to left half of the pelvis and to the skull bilaterally, no restricted growth of the affected bones, faecal asymmetry. — The patient was readmitted for a pseudarthrosis of the left femur caused by another fracture one year earlier. Findings practically unchanged, apart from some progress in the skull, where this time is found pronounced sclerosis of the skull base, a process in frontal and parietal bones resembling PAGER's osteitis deformans, and severe thickening of the lower jaw. A biopsy from left radius showed an ordinary osteitis fibrosa with numerous giant-cells. The author reviews common and diverging features between OLLIER's disease and polyostotic fibrous dysplasia, and believes himself able to prove that here a case is presented of the latter disease, with unusually rich cartilage formation in some places. He questions whether the pathological-anatomical picture in this disease is as characteristic as JAFFÉ-LICHTENSTEIN believe it to be. — Because of

the finding of a peculiar pigment-patch on back of the neck to the left of the middle line, the relation between the disease of this patient and the so-called ALBRIGHT's syndrome is discussed, and the author concludes that the present disease is identical with ALBRIGHT's syndrome in men. That ALBRIGHT's syndrome in women also belong to the entity he considers probable.

### Zusammenfassung.

Es wird über 2 Kranken mit eigentümlichen Skelettaffektionen berichtet.

Die eine Patientin ist ein 19jähriges, gesundes Mädchen. Im Alter von 8 und von 13 Jahren traten Spontanfrakturen des rechten Oberschenkels auf, wo allmählich eine bedeutende Krümmung und Coxa vara zur Entwicklung kam. Während des Krankenhausaufenthalts wegen der zweiten Fraktur wurden ausgedehnte Skelettveränderungen in der ganzen rechten unteren Extremität, im Becken und in der oberen Partie des linken Oberschenkels nachgewiesen. Eine leichte Hyperkalzämie sprach für die Diagnose Ostitis fibrosa generalisata, doch fand sich bei operativer Exploration des Halses kein Parathyreoideaadenom. Verf. bespricht die verschiedenen Krankheiten, die differentialdiagnostisch infrage kommen können, und kommt zu dem Schluss, dass es sich um einen typischen Fall von polyostotischer fibroser Dysplasie (JAFFÉ-LICHTENSTEIN) handelt.

Der zweite Patient war ein 23jähriger Mann, der im Alter von 8 Jahren wegen eines »Enchondroms« in der oberen Partie des linken Oberschenkels operiert worden war, und im Jahre darauf wegen eines »Rezidivs« wieder operiert wurde. In den folgenden Jahren Fraktur des linken Oberschenkels und wiederholte Frakturen des linken Oberarmknochens. Als der Patient 19 Jahre alt war, wurde der Fall in dieser Zeitschrift als OLLIER'sche Dyschondroplasie veröffentlicht. Der Befund war damals Ausgedehnten porotisch-hyperostotischen Skelettaffektionen, vorwiegend in der linken oberen und unteren Extremität, in der linken Beckenhälfte und beiderseits im Schädel. Keine Wachstumshemmung der angegriffenen Knochen, Gesichtssymmetrie. — Patient kommt jetzt wieder zur Aufnahme wegen einer Pseudarthrose des linken Oberschenkels nach einer neuen Fraktur vor 1 Jahre. Ungefähr unveränderter Befund, abgesehen von einer gewissen Progression im Schädel — hier liegt nun eine ausge-

sprochene Sklerose der Schadelbasis vor, ein an Ostitis deformans Paget erinnernder Vorgang in Stirn- und Scheitelsknochen sowie starke Verdickung des Unterkiefers. Eine Biopsie aus dem linken Radius ergab eine gewöhnliche Ostitis fibrosa mit zahlreichen Riesenzellen. Verf. bespricht gemeinsame Züge und Unterschiede der OLLIER'schen Krankheit und der polyostotischen fibrosen Dysplasie und meint darlegen zu können, dass hier ein Fall von letzterer Krankheit mit an einzelnen Stellen ungewöhnlich reichlicher Knorpelbildung vorliegt. Es wird bezweifelt, dass das pathologisch-anatomische Bild dieser Krankheit so charakteristisch ist, wie JAFFÉ-LICHTENSTEIN geltend machen wollen. — Auf Grund eines eigentümlichen Pigmentflecks im Nacken links von der Mittellinie, werden die Beziehungen zwischen der Krankheit des Patienten und dem sog. »ALBRIGHT'schen Syndrom« besprochen, und Verf. kommt zu dem Schluss, dass die Krankheit bei seinem Falle mit dem ALBRIGHT'schen Syndrom bei Männern identisch ist. Dass auch das ALBRIGHT'sche Syndrom bei Frauen zur gleichen Einheit gehört, wird als wahrscheinlich angesehen.

### Résumé.

Rapport sur deux malades avec des affections singulières du squelette

Le premier cas est celui d'une jeune femme de 19 ans, en bonne santé générale. A 8 et à 13 ans elle fut atteinte de fractures spontanées du fémur droit, suivies d'incurvation considérable de l'os et de coxa vara. Pendant son séjour à l'hôpital pour sa seconde fracture on mit en évidence des altérations squelettiques étendues, de toute l'extrémité inférieure droite, du bassin, et de la partie supérieure du fémur gauche. Une légère hypercalcémie parlait en faveur d'une ostéite fibreuse généralisée, mais à l'opération exploratrice au niveau du cou on ne trouva aucun adénome parathyroïdien.

L'auteur passe en revue les diverses maladies pouvant entrer en ligne de compte du point de vue du diagnostic différentiel, et s'arrête à la conception qu'il s'agit ici d'un cas typique de la dysplasie polyostotique fibreuse (JAFFÉ-LICHTENSTEIN).

L'autre malade était un homme de 23 ans qui à l'âge de 8 ans avait été opéré d'un »enchondrome« au haut du fémur gauche, et l'année d'après soumis à une nouvelle intervention pour »récidive«. Au cours des années suivantes, fracture du fémur gauche, et fractures répétées de l'humérus gauche. Alors que le sujet avait

19 ans son cas fut publié dans cette revue comme exemple de dyschondroplasiae d'OLLIER. Les constatations à cette époque étaient les suivantes. Altérations étendues du squelette porotico hyperostotiques, localisées en majeure partie aux extrémités supérieure et inférieure gauches, à la moitié correspondante du bassin, ainsi qu'aux deux côtes du crâne. Pas d'inhibition de la croissance des os atteints, asymétrie faciale. — Le malade a été à présent hospitalisé de nouveau pour une pseudarthrose du fémur gauche succédant à une nouvelle fracture survenue il y a un an. Le status n'a guère changé, exception faite d'une certaine progression des lésions du crâne. — à ce niveau il y a actuellement une sclérose marquée de la base crânienne, un processus dans les os frontaux et pariétaux qui rappelle l'ostéite déformante de PAGET, et un épaississement considérable du maxillaire inférieur. Une biopsie du radius gauche montra une ostéite fibreuse ordinaire avec de nombreuses cellules géantes. L'auteur passe en revue les traits communs et les divergences entre la maladie d'OLLIER et la dysplasie polyostotique fibreuse, et croit pouvoir établir qu'on se trouve ici en présence d'un cas de la seconde affection, avec production de cartilage par endroits d'une richesse peu habituelle. Il met en doute que dans cette maladie l'image anatomo-pathologique soit aussi caractéristique que JAFFÉ-LICHTENSTEIN le prétendent. — A cause de la constatation d'une tache pigmentaire singulière de la nuque à gauche de la ligne médiane l'auteur discute la relation entre l'affection de son malade et ce qu'on appelle le «syndrome d'ALBRIGHT», et il conclut que son affection est identique au syndrome d'ALBRIGHT chez l'homme. Il lui paraît vraisemblable que le syndrome d'ALBRIGHT chez la femme relève aussi de la même entité.

### Bibliography

- ADAMS, COMPERE & JEROME Regional Fibrocystic Disease Surg, Gynecol & Obstet 1940 71 22
- ALBRIGHT, AUB & BAUER Hyperparathyroidism Jour Amer Med Assoc 1934 102 1276
- ALBRIGHT, BUTLER, HAMPTON & SMITH Syndrome characterized by Osteitis fibrosa disseminata, areas of pigmentation and endocrine dysfunction, with precocious puberty in females New England Jour Med 1937 216 727
- ALBRIGHT, SCOVILLE & SULKOWITCH Syndrome characterized by Osteitis fibrosa disseminata, areas of pigmentation, and a gonadal dysfunction Endocrinology 1938 22 411
- BARR & BULGER Quoted from Snapper

- BERGMANN Von der lokahsierten zur generalisierten Ostitis fibrosa  
Arch f klin Chir 1926 141 673
- BOJESSEN Über einen Fall halbseitiger multipler Chondromatose  
(Olherschke Wachstumsstörung) Fortschr Geb Rontgenstr 1916/-  
17 24 113
- BORAK & DOLL Halbseitige Reckhnghausensche Knochenkrankheit  
mit Pubertas præcox Wien Klin Wochenschr 1934 47 540
- BRADFIELD A case of generalised fibrocystic disease of the bones  
Brit Journ Surg 1931 19 192
- CHESTLER Über Lipoidgranulomatose Virchows Arch f pathol Anat  
1931 279 561
- CHURCHILL & COPE Parathyroid tumors associated with hyper-  
parathyroidism Surg, Gynecol & Obstet 1934 58 255
- DAHLE, MAGNUS Chondrodysplasia (Olhersch disease) — Multiple En-  
chondromatosis Acta Chir Scand 1940 LXXXIII 329
- DENSTAD Polyostotic fibrous dysplasia Acta Rad 1940 XXI 143
- FAIRBANK A case of unilateral affection of the skeleton of unknown  
origin Brit Jour Surg 1925 XII 594
- FREUND & MEFFERT On the different forms of non-generalized fibrous  
osteodystrophy Surg, Gynecol & Obstet 1936 62 541
- GARHAM, CAMPBELL & HOWARD Quoted from ALBRIGHT
- GARLOCK The differential diagnosis of hyperparathyroidism (with  
special reference to polyostotic fibrous dysplasia) Ann of Surg  
1938 108 347
- GAUPP Pubertas præcox bei Osteodystrophia Fibrosa Monatschr f  
Kinderheilk 1932 53 312
- GESCHICKTER & COPELAND Tumors of Bone New York 1936
- GOLDHAMER Osteodystrophia fibrosa unilateralis (kombiniert mit  
Pubertas præcox und mit gleichseitigen osteosklerot Veränderungen  
des Schädels) Fortschr Geb Rontgenstr 1934 49 456
- GUTMAN, SWENSON & PARSONS The differential diagnosis of hyper-  
parathyroidism Jour Amer Med Assoc 1934 103 87
- HAAENBROCK Über Olherschke Wachstumsstörung und Chondromatose  
des Skeletts Fortschr Geb Rontgenstr 1922 23 30 432
- HENKE-LUBARSCHE Handbuch der speziellen Pathologischen Anatomie  
und Histologie
- HELLNER Multiple Chondrome und Hamangiome in Skelett und Weich-  
teilen mit dem Bilde einer Olherschke Wachstumsstörung Bruns  
Beitr 1936 163 459
- HIRSCH Generalized Osteitis Fibrosa Radiology 1928 13 44 and  
quoted from Gutman, Swenson and Parsons
- HOROWITZ & CANTAROW Polyostotic fibrous dysplasia Arch Int  
Med 1939 64 280
- HULTEN & LOVEN Ein Fall von multiplen Hamangiom-Chondromen  
in Skelett und Weichteilen Acta Rad 1929 10 173
- HUMMEL Zwei Fälle von Ostitis deformans Paget juvenilis Rontgen-  
praxis 1934 6 513
- HUNTER Hyperparathyroidism Generalized osteitis fibrosa Brit  
Jour Surg 1931 19 203

- JAFFÉ Hyperparathyreoidism (Recklinghausens disease of bone) Arch of Pathology 1933 XVI 63 & 236
- JANSEN Un cas de Chondromatose Unilaterale Acta Rad 1925 4 133
- KIENBOCK Röntgendiagnostik der Knochen- und Gelenkkrankheiten Berlin-Wien 1933
- KIENBOCK & MEWORACH Ein Fall von multiplen Xanthomen in den Knochen Röntgenpraxis 1932 IV 76
- LICHTENSTEIN Polyostotic fibrous dysplasia Arch of Surg 1938 XXXVI 329
- MALM Hyperparathyreoidisme Nord Med 1941 XI 2549
- MCCUNE & BRUCH Osteodystrophia fibrosa Amer Jour Dis Childr 1937 54 806
- MUSSER & BARNWELL Quoted from ALBRIGHT, SCOVILLE & SULKO WICH
- NICOLAYSEN, KNUD Nord med 1942 XV 2416
- PHEMISTER & GRIMSON Fibrous osteoma of the jaws Ann of Surg 1937 105 465
- PRIESEL & WAGNER Ostitis fibrosa cystica generalisata (Osteodystrophia fibrosa) Zeitschr f Kinderheilk 1932 53 146
- ROBSON & TODD Fibrocystic disease of bone with skin pigmentation and endocrine dysfunction The Lancet 1939 236 377
- SCHINZ-BAENSCH-FRIEDL Lehrbuch der Röntgendiagnostik Leipzig 1932
- SNAPPER Maladies Osseuses Paris 1938
- STALMANN Nerven-, Haut- und Knochenveränderungen bei der Neurofibromatosis Recklinghausen und ihre entstehungsgeschichtlichen Zusammenhänge Virchows Arch f pathol Anat 1933 289 96
- STARK Über die Olherschke Wachstumsstörung Bruns Beitr 1938 167 513
- SUMMERFELDT & BROWN Osteodystrophia fibrosa Amer Jour Dis Child 1939 57 90
- TELFORD A Case of Osteitis fibrosa (with formation of hyaline cartilage) Brit Jour Surg 1931 18 409
- WEIL 9 jähriges Mädchen mit Pubertas præcox und Knochenbrüchigkeit Klin Wochenschr 1932 I 2114
- WEISZ Über den Halbseitentypus des multiplen Chondromes Fortschr Geb Röntgenstr 1923/24 31 615
- WILDER & HOWELL Etiology and diagnosis in hyperparathyreoidism Jour Amer Med Assoc 1936 106 427
-

Aus der II Chirurgischen Klinik der Universität Helsinki  
(Vorstand Prof A J PALMÉN)  
und der 6 Abteilung des 1 Kriegslazarets  
(Abteilungsarzt Doz V SEIRO)

## Über die Messung des intraduralen Reserveraums.

Von

VAINO SEIRO,

Dozent

---

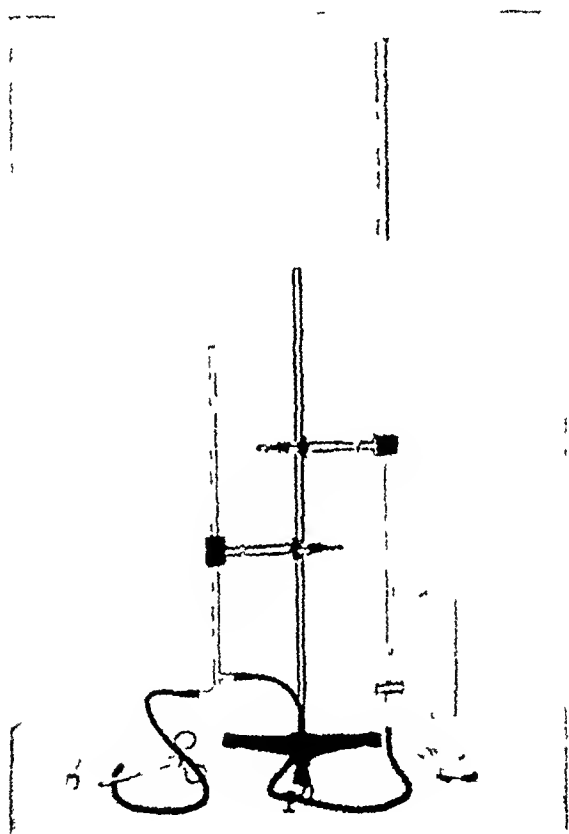
Für die Erkrankungen der intraduralen Organe ist es oft kennzeichnend, dass sie eine Zunahme des Organvolumens zur Folge haben. Wenn sich eine raumbeengende Krankheit entwickelt, wirkt sie mechanisch zuerst auf ihre Umgebung und dann weiterhin auf das ganze Gebiet der Duralhöhle ein. Es entsteht eine Raumverengung und das Zentralnervensystem wird einer Kompression ausgesetzt. Zu demselben Ergebnis können auch manche von der Dura ausgehende, ja sogar extradurale Gebilde führen, die den intraduralen Raum einschränken, desgleichen eine Vermehrung des Liquors. Das Gewebe des Zentralnervensystems und der Liquor sind in bezug auf ihre physikalischen Eigenschaften so beschaffen, dass sie sich, praktisch gesehen, überhaupt nicht komprimieren lassen. Schon eine verhältnismässig geringe Volumenzunahme der genannten Organe wurde infolgedessen schnell zu einer verhängnisvollen Erhöhung des Hirndruckes und zum Aufhören der Tätigkeit des Zentralnervensystems führen, wenn nicht andere Möglichkeiten zur Schaffung eines zusätzlichen intraduralen Raumes und zur Kompensation des Druckes bestanden. Dies kann hauptsächlich nur auf zwei prinzipiell verschiedene Arten geschehen, entweder indem sich die Wandungen der Höhle erweitern oder indem sich Flüssigkeit (Blut, Liquor) aus ihrem Innern entleert. Wenn es sich um Krankheiten handelt, die sich sehr langsam entwickeln, können auch andere Faktoren von einer gewissen Bedeutung sein, die uns



jedoch in diesem Zusammenhang nicht interessieren Inwieweit die einzelnen Faktoren getrennt die Bildung eines Reserverraums gestatten, ist unentschieden Nur soviel wissen wir, dass sie aus wohlbekannten anatomischen und physiologischen Gründen auch zusammen nicht sehr weit reichen In akuten und chronischen Fällen sind die quantitativen Masse verschieden Der zusätzliche Raum, der auf die oben erwähnte Weise in der Duralhöhle entstehen kann, liesse sich meines Erachtens mit gutem Grunde als ihr *Reserverraum* bezeichnen Wenn das Volumen der intraduralen Organe zunimmt oder andere Gebilde die Duralhöhle komprimieren, verkleinert sich der Reserverraum Betrachten wir die Sache vom rein physikalischen Standpunkt aus und im Hinblick auf den Druck, so sind *die Grosse des raumbeengenden Prozesses und diejenige des übrigbleibenden Reserverraums einander umgekehrt proportional* Im klinischen Sinne verleihen die Art und die Lokalisation der Krankheit dem Fall natürlich noch eine eigene Färbung

Es wäre theoretisch von Interesse und vielleicht auch praktisch von Bedeutung, zu wissen, wie gross der intradurale Reserverraum bei dem jeweils zu untersuchenden Individuum ist Für die Bestimmung desselben scheint es keine Methode zu geben, jedenfalls habe ich in der mir zugänglichen Literatur keine solche gefunden Meines Erachtens ist es jedoch wohl denkbar, dass man die Frage durch direkte Messungsverfahren beleuchten konnte *Die Messung konnte darauf gegründet werden, dass die Einführung einer gleichgrossen Volumenmenge in den Intraduralraum je nach der Grosse des jeweils vorhandenen Reserverraums sicher verschiedenartige Veränderungen im Druck des Liquors hervorrufen würde* Wäre die Grosse des Reserverraums normal, so konnte man bestimmte Veränderungen des Druckes wahrnehmen, wäre er grösser oder kleiner, so würden die Wirkungen auf den Druck des Liquors wahrscheinlich verschieden sein Von dem intraduralen Reserverraum kann man experimentell selbstverständlich nur einen Teil füllen Die Versuche waren daher so anzuordnen, dass sich über seine Eigenschaften trotzdem hinreichende Klarheit gewinnen liesse Der intradurale Druck kann, wie wir wissen, in Fällen, wo keine klinischen Überdrucksymptome bestehen, ohne Gefahr für kurze Zeit einigermassen erhöht werden Es erhebt sich nur die Frage, wie und bis zu welchem Grade dies auszuführen waren, damit der Versuch seinem Zweck entspreche

Als ich die praktische Verwirklichung der oben entwickelten Gedanken zu planen begann, galt es zu entscheiden, welcher Stoff für die Verkleinerung des Reserveaums angewandt werden konnte, wie er in den Subarachnoidalraum einzuführen wäre, wie die Versuche und die Beobachtungen angestellt werden sollten — Als Füllungsmittel wählte ich warme physiologische Kochsalzlosung, welche ganz harmlos ist und die Gehirn-



haute nicht reizt Ihre Eingießung in den Spinalkanal kann leicht im Anschluss an die Lumbalpunktion oder den Nackenstich erfolgen Ich wählte den Lumbalweg Dies hat jedoch zur Folge, dass die im Innern des Spinalkanals, kranial von der Punktionsstelle stattfindenden pathologischen Veränderungen wesentlich auf die Ergebnisse des Versuches einwirken können

Die bei meinen Untersuchungen benutzte *Apparatur* war, wie man aus der Abbildung ersieht, einfach Sie umfasst eine Lumbalpunktionsnadel, ein gewöhnliches Manometer, eine Burette und eine Uhr Diese Gegenstände werden auf einen kleinen In-

strumententisch gelegt, der ganz dicht an den auf dem Operationstisch liegenden Patienten herangerückt werden kann. Die Burette ist durch einen etwa 70 cm langen, ziemlich dünnen Gummischlauch mit dem Manometer verbunden. Ein ähnlicher, etwa 60 cm langer Schlauch geht von dem Manometer aus und endet in einem metallenen Zwischenstück, das dann dicht an die Lumbalpunktionsnadel angeschlossen werden kann. Die Tischdecke, die Burette, das Manometer, die Gummischläuche und die Nadel sind sterilisiert, ebenso die Klemmen der Gummischläuche. Zu Beginn des Versuches wird zuerst die Burette mit warmer physiologischer Kochsalzlosung gefüllt. Man lässt die Flüssigkeit zunächst durch die Gummischläuche und das Manometer ausfließen, damit die Luft aus den Schläuchen entweicht und das ganze System sich erwärmt. Wenn dies geschehen ist, werden die Burette und das Manometer in geeigneter Höhe an einem Stativ befestigt, der Flüssigkeitspiegel fertig auf 15 cm eingestellt und die Gummischläuche zugeklemmt, wonach das System an die Lumbalpunktionsnadel angeschlossen werden kann. Wie später ausgeführt wird, kommt bei den Versuchen die Eingießung der Flüssigkeit aus diesem System in Zeitabschnitten von bestimmter Dauer und unter konstantem Druck in Frage. Bei derartigen quantitativen Untersuchungen ist die Ausflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit aus dem System von Wichtigkeit. Diese hinwieder ist hauptsächlich von dem Druck der Flüssigkeit und von der Weite der engsten Stelle des Systems, des Kanals der Punktionsnadel, abhängig. Die bei uns gebräuchlichen Nadeln sind leider nicht numeriert, weshalb ich nicht auf eine solche hinweisen kann. Die von mir benutzte Nadel war von mittlerer Dicke. Den sichersten Aufschluss über die Ausflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit in den einzelnen Systemen erhält man, wenn man sie experimentell bestimmt. Das habe ich denn auch getan und habe festgestellt, dass mein eigenes System in einer Minute 115 ml physiologische Kochsalzlosung auslaufen lässt, wenn der Manometerdruck 40 cm beträgt und die Spitze der Nadel in der Höhe der 0-Linie des Manometers liegt. — In der Praxis kann man gewiss auch ohne Burette und Stativ gut auskommen. Die Flüssigkeit lässt sich in den Gummischlauch und auf diesem Wege mit Hilfe einer grosseren, in passender Weise graduerten Spritze in das Manometer einführen. Das Manometer kann stabil gegen den Rücken der zu untersuchenden Person gestützt werden. — Der Untersuchende braucht einen Gehilfen, der den Blutdruck misst, die Pulsfrequenz berechnet,

auf der Uhr den Zeitverlauf verfolgt, an der Burette die Menge der verbrauchten Flüssigkeit abliest usw

Die zu untersuchende Person lag bei allen Versuchen mit leicht angezogenen Beinen stets in derselben Stellung mit der rechten Seite auf dem Operationstisch. Es wurde versucht, den Spinalkanal möglichst horizontal einzustellen. Aus diesem Grunde wurde der Kopf durch ein geeignetes Kissen gestützt und mitunter, bei sehr breitschulterigen Personen, auch unter der Lendengegend eine kleine Stütze angebracht. Die Patienten wurden immer aufgefordert, eine möglichst bequeme Lage einzunehmen und sich während des Versuches nicht zu bewegen. Dann führte ich die Lumbalpunktion aus, nachdem ich zuerst die Haut örtlich betäubt hatte. Wenn ich festgestellt hatte, dass die Nadelspitze richtig lag, steckte ich den Mandrin in die Nadel zurück und liess den Patienten für einige Zeit in Ruhe. Von dem Liquor gingen nur einige Tropfen verloren. Wenn er für Untersuchungen aufbewahrt wurde, wurde er gemessen und vor Beginn des eigentlichen Versuches durch genau die gleiche Menge Kochsalzlosung ersetzt. Samtliche Versuche begannen mit einer Messung des Liquordruckes. Vorher wurde die 0-Linie des Manometers genau in dieselbe Höhe eingestellt, in der die Eingangsstelle der Punktionsnadel lag. Die Flüssigkeitssäule des Manometers wurde, wie ich schon oben erwähnte, stets im Anfang auf 15 cm erhöht. Danach wurde die Klemme von dem Gummischlauch, der das Manometer mit der Punktionsnadel verbindet, entfernt, so dass der Liquordruck festgestellt werden konnte. Gleichzeitig konnte man auch mit Sicherheit feststellen, dass die Nadelspitze richtig im Spinalkanal lag. Die Flüssigkeitssäule wies hierbei die Einwirkung der Atmung und des Pulses auf den Liquordruck aus.

Der Blutdruck der zu untersuchenden Person und zwar sowohl der systolische als der diastolische, wurde regelmässig vor Beginn jeder Versuchs- und nach dessen Abschluss gemessen und die Pulsfrequenz notiert. Bei den Versuchen, die längere Zeit in Anspruch nahmen, wurden dieselben Verhältnisse mehrmals untersucht. Ab und zu wurde der Patient auch nach seinem subjektiven Befinden gefragt.

*Versuche habe ich mit 22 Personen ausgeführt*, von denen die meisten, wie weiter unten genauer dargelegt wird, in bezug auf das Zentralnervensystem gesund waren. Pathologische Fälle lagen nur wenige vor. Mein Material stammt hauptsächlich aus der

II Chirurgischen Klinik der Universität Helsinki und von der 6 Abteilung des 1 Kriegslazaretts Einige pathologische Fälle aus dem Krankenhaus Lapinlahti habe ich mit gutiger Erlaubnis von Prof. H. FABRITIUS untersuchen können, wofür ich ihm hiermit meinen besten Dank ausspreche Ein Teil der Untersuchungen wurde an Kranken ausgeführt, bei denen aus einem oder dem anderen Grunde eine Lumbalpunktion angezeigt war, ein Teil an Personen, die sich sonst freiwillig zu dem Versuch hergaben

*Die Ausführungsweise der Versuche wechselte je nach den angestellten Beobachtungen und den gemachten Erfahrungen* Allen war jedoch gemeinsam, dass die aus der Burette ausgegossene Flüssigkeit durch die beiden Gummischläuche in den Subarachnoidalraum floss, so dass das Manometer immer die entstandenen Druckschwankungen angab

In den zwei ersten Fällen ging ich sehr vorsichtig zu Werke Ich goss nur je 1 ml Flüssigkeit mit kurzen Intervallen ein und verfolgte die Druckschwankungen an dem Manometer Später liess ich auf einmal 3—5 ml einfließen Es zeigte sich bald, dass man auf diese Weise zu keinem zuverlässigen Ergebnis kam Wenn Flüssigkeit aus der Burette in das Messungssystem gelassen wurde, stieg der Manometerdruck für kurze Zeit an, begann aber sofort nach dem Zuklemmen des Gummischlauchs schnell zu sinken Der Druckwert blieb ganz und gar davon abhängig, wann er notiert wurde Die Versuche gestalteten sich langwierig, die gebrauchten Flüssigkeitsmengen gross Bei einem 50jährigen gesunden Mann liess ich im Verlauf von etwa einer Stunde 50 ml Kochsalzlosung einfließen, und am Ende des Versuches zeigte das Manometer fast gar keine Erhöhung des Druckes an Bei einer 40jährigen Frau, die zwar keine Störung im Zentralnervensystem aufwies, aber aus anderen Ursachen wahrscheinlich eine Störung des Flüssigkeitsgleichgewichtes darbot (sie war früher wegen eines Ovarialkarzinoms operiert worden und hatte z. Z. Aszites), floss noch mehr Flüssigkeit ein Sie bekam in 45 Minuten 120 ml Kochsalzlosung, aber am Ende des Versuches betrug der Manometerdruck trotzdem nur ca. 25 cm Als 10 ml Flüssigkeit aus dem Spinalkanal abgezapft wurde, sank der Druck auf 10 cm Bei beiden Personen waren während des Versuches keine nennenswerten Veränderungen der Pulsfrequenz oder des Blutdruckes, die wiederholt untersucht wurden, festzustellen Sie gaben auch nicht die geringsten subjektiven Beschwerden an

Es stellte sich heraus, dass *die Resorption der Flüssigkeit aus dem Subarachnoidalraum schnell erfolgte*. Dies war ein bemerkenswertes Verhalten. Da eine Verkleinerung des intraduralen Reserveraums erzielt und die hierdurch hervorgerufenen Veränderungen des Liquordruckes untersucht werden sollten, war es notwendig, die durch die Resorption verursachten Störungen aus den Versuchsergebnissen nach Möglichkeit auszuschalten. Zwei verschiedene Alternativen waren in Betracht zu ziehen: entweder wurden die Versuche unter Anwendung desselben Füllungsmittels fortgesetzt, aber so schnell ausgeführt, dass der Einfluss der Resorption belanglos blieb, oder es wurde ein ganz anderes Füllungsmittel herangezogen, dessen Resorption langsamer vor sich ging. Die Luft wäre ja an sich ein gutes Füllungsmittel, da sie sich verhältnismässig lange im Subarachnoidalraum erhält. Auch ihr haften jedoch gewisse Schattenseiten an. Erstens wurde ihre Anwendung zu quantitativen Messungen relativ verwickelte Apparate erfordert haben, und das wollte ich vermeiden. Zweitens war es wahrscheinlich, dass bei einer horizontal auf der Seite liegenden Person auch in die intrakranialen Teile des Subarachnoidalraums Luft geraten würde, die dort so ungleiche Reizsymptome auszulösen pflegt, dass sich die Versuchsperson ganz sicher nicht still verhalten konnte und aus den Druckmessungen nichts wurde. Ausserdem kann man bei einer durch Luft erzeugten Druckerhöhung nicht gewährleisten, dass keine Liquorflüssigkeit resorbiert wird. Ich beschloss deshalb, die Versuche mit Kochsalzlosung fortzusetzen, aber die Ausführungsweise zu ändern.

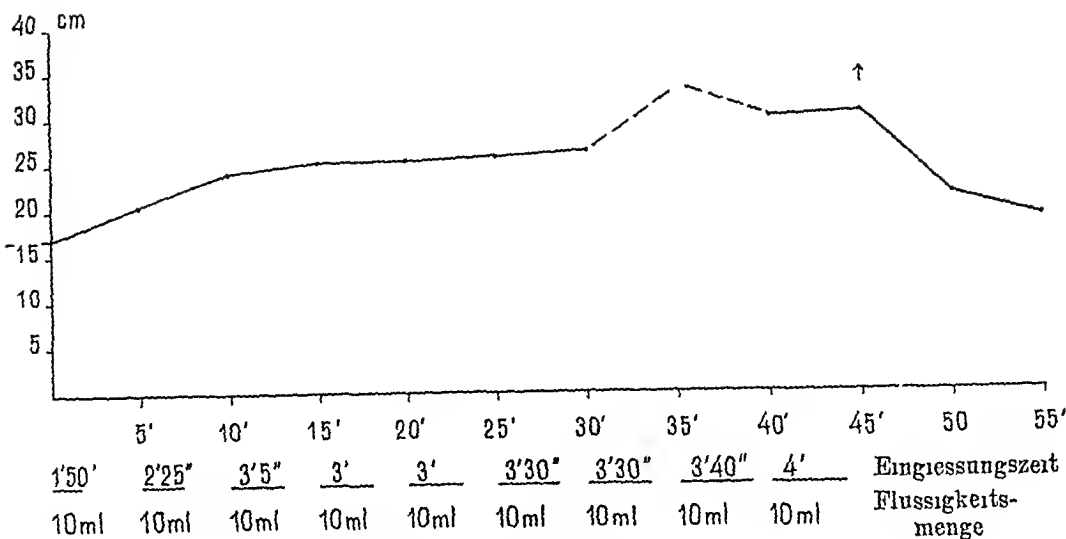
*Der Versuch kann natürlich schnell ausgeführt werden, wenn man eine verhältnismässig grosse Menge Flüssigkeit auf einmal in den Spinalkanal einfliessen lässt. Hierbei muss der bei der Eingiessung angewandte Manometerdruck bekannt sein und bei den Versuchen, deren Ergebnisse untereinander verglichen werden sollen, konstant gehalten werden.* Wenn man so verfährt, sind für die Füllung des Reserveraums zwei verschiedene Arten denkbar. 1. *Es wird eine bestimmte Flüssigkeitsmenge angewandt und festgestellt, wieviel Zeit zu ihrer Eingiessung vergeht,* oder 2. *es wird während einer bestimmten Zeit Flüssigkeit eingegossen und die verbrauchte Menge gemessen.* — Ich habe auf beiderlei Weise experimentiert.

Der bei der Eingiessung der Flüssigkeit angewandte Manometerdruck kann innerhalb gewisser Grenzen frei gewählt werden.

Es muss jedoch zwei Bedingungen erfüllen die Flüssigkeit muss hinreichend schnell in den Spinalkanal gelangen, aber der Liquordruck darf auf keinen Fall zu hoch ansteigen *Ich wählte 40 cm Kochsalzlosung als Manometerdruck*, der meiner Ansicht nach beide Bedingungen gut erfüllt *Ich plante unter Anwendung dieses Druckes einen Versuch, der der ersten der oben angeführten Alternativen entsprach Als bekannte Flüssigkeitsmenge wählte ich 10 ml* und beschloss, den Versuch periodenweise so fortzusetzen, dass die Eingiessungszeit der Flüssigkeit aufgezeichnet und der Manometerdruck fünf Minuten nach Beginn der Eingiessung kontrolliert wurde Dann sollte wieder mit dem Eingiessen von Flüssigkeit begonnen und dies Verfahren so lange fortgesetzt werden, bis man sich eine Auffassung über die Eigenschaften des intraduralen Reserveraums bilden konnte

Ich verfuhr dann so, dass ich in einem bestimmten Augenblick den Klemmendruck des Gummischlauches, der die Burette mit dem Manometer verbindet, verminderte (oder die Klemme ganz entfernte und den Flüssigkeitsverbrauch mit Hilfe des Burettenhahnes regelte), liess die Flüssigkeitssäule in dem Manometer auf 40 cm steigen und versuchte, die Flüssigkeitssäule durch Druckregulierung möglichst auf derselben Höhe zu erhalten, bis aus der Burette 10 ml Flüssigkeit abgeflossen waren Die hierzu verbrauchte Zeit wurde notiert und die Eingiessung der Flüssigkeit unterbrochen Nun liess man den Manometerdruck sinken, der genau 5 Minuten nach Beginn des Versuches aufgezeichnet wurde Anschliessend wurde unmittelbar eine neue Versuchsperiode eingeleitet

Auf diese Weise fuhrte ich den Versuch bei zwei Personen mit gesundem Zentralnervensystem aus Die eine derselben war ein 61jähriger Mann, dessen Liquordruck 17 cm betrug, und mit dem 9 Versuchsperioden angestellt wurden (s Kurve 1) — Die Eingiessung von 10 ml Kochsalzlosung bei dem Manometerdruck 40 cm beanspruchte in den verschiedenen Perioden 1 Min 50 Sek, 2 Min 25 Sek, 3 Min 5 Sek, 3 Min, 3 Min, 3 Min 30 Sek, 3 Min 30 Sek, 3 Min 40 Sek, 4 Min — Es wurden also in 45 Minuten zusammen 90 ml Flüssigkeit eingeführt — Der am Ende jeder Periode von 5 Minuten abgelesene Manometerdruck stieg an, hielt sich lange auf ca 25 cm Höhe und betrug am Ende der letzten Periode 30 cm Der Wert war einmal zwischen- durch sogar höher, aber deshalb unzuverlässig, weil der Kranke sich gerade vor der Ablesung des Druckes bewegt hatte wobei



Kurve 1 S P 61 J Mann

Md = Manometerdruck, ↑ = Eingiessung beendigt

der Druck stieg — Nach Abschluss der Flüssigkeitseingiessung wurde noch zweimal 5 Minuten gewartet und die Senkung des Manometerdruckes kontrolliert. Am Ende dieser Perioden ergaben sich die Werte 21 und 18.5 cm.

Auch die andere Versuchsperson war ein Mann, Alter 58 Jahre, Liquordruck 14 cm. Der Versuch umfasste 7 Perioden. Bei ihm waren die Eingiessungszeiten etwas länger: ca 2 Min, ca 3 Min, ca 4 Min, ca 4½ Min, 5 Min, in den folgenden Perioden floss nicht mehr dieselbe Flüssigkeitsmenge ein, sondern 9½ ml und 9 ml. — Der Manometerdruck stieg bei ihm steiler an als bei dem vorhergehenden Mann. Bei beiden Personen wurden Blutdruck und Pulsfrequenz während des Versuches zu wiederholten Malen untersucht, wiesen aber keine nennenswerten Veränderungen auf. Das subjektive Befinden war bei beiden Versuchspersonen ausgezeichnet.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen schon eine deutliche Übereinstimmung. Es bestehen quantitative Unterschiede zwischen den beiden Fällen, aber die Grundzüge sind dieselben. Wenn der Manometerdruck konstant (40 cm), die in jeder Periode eingeführte Flüssigkeitsmenge dieselbe (10 ml) und die Versuchsperiode immer von gleicher Dauer (5 Minuten) war, verlangerte sich bei Fortsetzung des Versuches die Eingiessungszeit der Flüssigkeit. Der am Ende der Versuchsperioden abgelesene Manometerdruck stieg allmählich an. — Aus diesen Umständen kon-



nen wir schliessen, dass die Eingiessung der Flüssigkeit im Laufe des Versuches auf einen ständig zunehmenden Widerstand stiess. Der intradurale Reserveraum der untersuchten Individuen verkleinerte sich andauernd.

Auch diese Versuche zogen sich zu sehr in die Länge. Die Flüssigkeitsresorption in den Subarachnoidalraum stellte immer noch einen zu bemerkenswerten Faktor dar. Ihr Einfluss hatte zwar durch Veränderung der Menge der eingeführten Flüssigkeit und der Dauer der Versuchsperioden verringert werden können, aber *der ganze Versuchstypus schien sich auch sonst besser für die Untersuchung des Vorgangs der Flüssigkeitsresorption als für die Aufklärung des Liquordruckes und der Grösse des intraduralen Reserveraums zu eignen*. Mich interessierten jedoch vorzugsweise gerade die letzterwähnten Umstände, weshalb ich beschloss, die Versuchsmethode im Sinne der zweiten oben angeführten Alternative umzuändern.

*Alle folgenden Versuche führte ich dann auch so aus, dass ich den Manometerdruck konstant (40 cm) hielt, die Flüssigkeit kontinuierlich während einer im voraus bestimmten Zeit (3—5—15—20 Minuten) einfließen liess und die Menge der verbrauchten Kochsalzlosung notierte.* Nach der jeweils bestimmten Zeit unterbrach ich die Flüssigkeitseingiessung und *verfolgte die Senkung des Manometerdruckes*, wobei ich die zu bestimmten Zeitpunkten beobachteten Werte aufzeichnete. Die Versuche umfassten also *zwei Phasen*: eine erste, während der Beobachtungen über die Menge der verwendeten Flüssigkeit gemacht, und eine zweite, in der die Druckverhältnisse kontrolliert wurden.

Auf die oben angegebene Weise untersuchte ich sowohl Personen mit gesundem Zentralnervensystem als auch solche, die verschiedenartige Erkrankungen des Zentralnervensystems hatten. Anfangs wurden mir eine Reihe pathologischer Fälle zur Verfügung gestellt, dann wurde meine Arbeit durch den zweiten finnisch-russischen Krieg für lange Zeit unterbrochen. Später hatte ich Gelegenheit, meine Untersuchungen an einer Reihe von Normalfällen fortzusetzen. Das war natürlich eine verkehrte Reihenfolge, die mit verschiedenen Missständen verbunden war und einmal, wie später erwähnt wird, sogar eine unangenehme Komplikation nach sich zog. Auf Grund meiner früheren Erfahrungen nahm ich an, dass die Eingiessungszeiten der Flüssigkeit ziemlich lang sein mussten, später bemerkte ich, dass bei diesem Versuchstypus auch kurze genügen. Obwohl ich die Nor-

malfalle zuletzt untersucht habe, scheint es mir doch angebracht, die bei ihnen erreichten Resultate zuerst wiederzugeben

*Normalfalle* habe ich im ganzen 11 untersucht, wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist. Es handelte sich durchweg um junge Soldaten, die nach leichten Verletzungen Rekonvaleszenten waren. Vier von diesen wurde Kochsalzlosung unter 40 cm Manometerdruck binnen 3 Minuten in den Spinalkanal eingegossen, bei den anderen betrug die Eingiegsdau $\ddot{u}$ r 5 Minuten, aber es wurden auch die Flussigkeitsmengen f $\ddot{u}$ r 3 Minuten notiert. Die Senkung des Manometerdruckes wurde dann 10 Minuten verfolgt und der Druckwert nach jeder Minute aufgezeichnet.

Tabelle 1  
*Normalfalle*

Nr	Person	Alter J	Lange cm	Druck des Liquors cm	Eingegossene Flussigkeits- menge	
					in 3'	in 5'
1	P L Mann	22	181	16 0	16 0	—
2	A A »	19	168	16 5	15 4	—
3	P T »	25	174	15 5	15 3	—
4	R H »	23	185	18 0	15 6	—
5	H N »	26	172	14 5	15 7	22 4
6	P N »	19	175	10 5	17 9	24 5
7	I H »	27	163	15 0	13 8	20 4
8	L V »	23	169	16 0	12 8	17 0
9	S L »	24	167	18 0	13 0	15 6
10	L K »	21	174	14 0	16 4	25 0
11	J P »	20	168	15 0	15 2	20 5

Aus der Tabelle sind das Alter, die Lange und der primäre Liquordruck der untersuchten Manner und f $\ddot{u}$ r jeden von ihnen die eingegossene Flussigkeitsmenge zu sehen. Die beim Sinken des Manometerdruckes festgestellten Werte habe ich aus praktischen Gr $\ddot{u}$ nden nicht in die Tabelle aufgenommen, werde aber spater getrennt dar $\ddot{u}$ ber berichten.

Wie zu vermuten war, weichen die Flussigkeitsmengen, die auch diesen gesunden Personen unter gleichem Druck und w $\ddot{a}$ hrend einer gleich langen Zeit eingegossen wurden, einigermassen voneinander ab. Wir sehen jedoch, dass der gr $\ddot{o}$ sste Teil der im Verlauf von 3 Minuten verbrauchten Flussigkeitsmengen innerhalb verhältnismässig enger Grenzen, zwischen 15 2 und 16 4 ml, liegt. Nur bei einer Person war der Wert h $\ddot{o}$ her und bei drei Personen kleiner. Die  $\ddot{a}$ ussersten Grenzwerte waren 12 8 und 17 9

ml Der Unterschied zwischen ihnen betrug also nur 5 1 ml — Die im Verlauf von 5 Minuten eingeführten Flüssigkeitsmengen variierten zwischen 15 6 und 25 0 ml Bemerkenswert ist, dass auch hier die niedrigsten Werte bei denselben drei Personen gefunden wurden, bei denen die binnen 3 Minuten eingeführten am niedrigsten waren

Berechnen wir aus den Versuchsergebnissen die während der zwei letzten Minuten verbrauchten Flüssigkeitsmengen bei den Personen, bei denen die Eingiessung 5 Minuten dauerte, so bemerken wir, dass während dieser Zeit je Minute weniger Flüssigkeit als während der ersten 3 Minuten verbraucht wurde Dies gilt auch, wenn wir berücksichtigen, dass in der ersten Periode bis zur Erhöhung der Flüssigkeitssäule des Manometers auf 40 cm durchschnittlich etwa 1 5 ml Flüssigkeit verbraucht werden, und dass sich dieselbe Menge am Ende der zweiten Periode noch im Manometer befindet Jedenfalls zeigt es sich, dass der Flüssigkeitsverbrauch während des 5 Minuten umfassenden Versuches gegen Ende, allerdings in verschiedenen Fällen verschieden und im allgemeinen verhältnismässig wenig abnahm

*Pathologische Fälle* habe ich nur fünf untersucht, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, in der sie angeführt sind Sie stellen also nur Stichproben dar Hierzu kommen zwei Fälle von Spinalblock, auf die ich später eingehen werde, und bei denen ich den Druck ohne Zeitkontrolle erhöhte

Tabelle 2  
*Pathologische Fälle*

Person	Alter J	Länge cm	Druck des Li- quors cm	Eingegossene Flüssigkeits- menge ml					Klinische Diagnose
				in 3'	in 5'	in 10'	in 15'	in 20'	
M A Mann	36	165	17 5	—	7 8	13 0	17 2	19 8	Neuritis nervi optici
J N »	49	183	10 5	16 5	21 0	34 5	47 0	—	Deformitas ver- tebrae post- traum Hae- matomyelia?
N M »	50	165	18 0	9 6	12	19 8	—	—	Encephalitis luetica
A S Frau	55	160	17 0	11 4	16 0	28 8	39 3	—	Tumor medullae spinalis
F T Mann	26	159	27 0	7 0	9 0	13 0	17 0	—	Status postoper- cystae rach- noid spinalis

Aus der Tabelle gehen dieselben Umstände wie bei den Normalfällen hervor, ausserdem ist die klinische Diagnose der einzelnen Fälle darin vermerkt

Oben habe ich bereits erwähnt, dass in diesen Fällen verhältnismässig lange Eingiessungszeiten benutzt wurden, und auch die Gründe hierfür angeführt

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass sich unter den Fällen nur einer (Fall 2) befindet, bei dem die eingeführten Flüssigkeitsmengen innerhalb der früher angegebenen Normalgrenzen fallen. Er litt an den Folgen einer durch Unfall bedingten Rückenmarksläsion und hatte eine unbedeutende Wirbelsäulendeformität. Diese wirkte jedoch augenscheinlich gar nicht auf die Grösse seines intraduralen Reserveraums ein. — In den anderen Fällen ergaben sich ungewöhnlich niedrige, ja teilweise sehr stark von der Norm abweichende Werte. Insbesondere möchte ich auf Fall 1 hinweisen, von dem ich zu Beginn der Untersuchung nicht wusste, dass er eine raumbeengende Krankheit im Zentralnervensystem hatte. Es zeigte sich jedoch, dass die angewandten Flüssigkeitsmengen ausserordentlich klein waren, indem die bei ihm nach 10 und 15 Minuten festgestellten Werte ungefähr den Grenzwerten der Normalpersonen bei einer Eingiessungszeit von 3 Minuten gleichkamen. Der Liquordruck betrug bei diesem Kranken am Anfang des Versuches 17.5 cm. Bemerkenswert ist das Ergebnis auch in Fall 5. Dieser war früher wegen einer Arachnoidalzyste im Spinalkanal operiert worden. Gelegentlich der Untersuchung war die Flüssigkeitspassage im Spinalkanal jedoch frei, wie aus dem ausgeführten QUECKENSTEDTSchen Versuch hervorging. Der Liquordruck betrug zu Beginn des Versuches 27 cm, und die verwendeten Flüssigkeitsmengen waren klein.

Bei der Eingiessung der Flüssigkeit kann man *in den Bewegungen der Flüssigkeitssäule des Manometers* Erscheinungen beobachten, die einige Worte der Erwähnung verdienen. In den ersten Phasen des Versuches wird im allgemeinen reichlich Flüssigkeit und diese schnell verbraucht. Hierbei bleibt die Flüssigkeitssäule verhältnismässig leicht stabil in 40 cm Höhe oder in der Nähe dieses Wertes, nur werden die bei Ausführung des Versuches auftretenden Ungleichmassigkeiten im Manometer als kleine Schwankungen der Flüssigkeitssäule sichtbar. Nach einiger Zeit machen sich jedoch Zeichen von Druckschwankungen bemerkbar, die durch die Arterienpulsation im Liquordruck verursacht sind. Zuerst treten sie recht klein und undeutlich, später

vollkommen deutlich hervor Diese Erscheinung habe ich nicht so systematisch und genau verfolgt, dass ich mehr darüber aussagen konnte Bedenkt man jedoch, dass der Manometerdruck 40 cm beträgt, und dass die Pulsation darin immerhin so früh festzustellen ist, dass der Liquordruck dem Manometerdruck noch nicht nahekommt, so liegt hier doch ein eigentümliches Verhalten vor — Bei den lange fortgesetzten Versuchen und namentlich in den Fällen, wo die eingeführten Flüssigkeitsmengen je Zeiteinheit klein waren, findet man im Verlauf des Versuches — wenn nicht anfangs, so doch in den Endphasen — noch eine andere Erscheinung, auf die ich später zurückkommen werde die Flüssigkeitssäule des Manometers erfährt hin und wieder grossere Schwankungen, die die Oberfläche der Säule mehrere Zentimeter über das gewöhnliche Mass heben Bisweilen treten diese Schwankungen anscheinend ganz ohne Veranlassung auf, manchmal werden sie durch eine ganz unbedeutende Bewegung der Versuchsperson hervorgerufen

*In den Ergebnissen der ersten Phase des oben beschriebenen Versuchstypus ist der den normalen und den pathologischen Fällen gemeinsame Zug zu erkennen, dass die Menge der während der gleichen Zeiteinheit in den Spinalkanal der Versuchspersonen eingeführten Flüssigkeit sich im Laufe des Versuches vermindert Quantitative Unterschiede sind diesbezüglich auch zwischen den Normalfällen wahrzunehmen, noch grosser scheinen die Unterschiede zwischen den Normalfällen und gewissen pathologischen Zuständen zu sein — Die Erscheinung als solche zeigt, dass sich der intradurale Reserveraum im Laufe des Versuches verkleinert Die innerhalb bestimmter Zeiten eingeführten Flüssigkeitsmengen dürften uns berechtigen, Rückschlüsse auf die Grösse des intraduralen Reserveraums der betreffenden Person zu ziehen je grosser die eingelaufenen Flüssigkeitsmengen waren, desto grosser ist auch der Reserveraum gewesen, und als je kleiner sich die Flüssigkeitsmengen erwiesen, desto kleiner war auch der zur Verfügung stehende Reserveraum*

Dieser Versuchstypus erscheint zweckmässig bei der Zielstellung, die von vornherein den Anlass zu der vorliegenden Studie gegeben hat Wenn wir jedoch auf Grund der Ergebnisse die ich angeführt habe, die Technik für die erste Phase des Versuches erneut in Erwägung ziehen, so finden wir, dass sie unbedingt noch genauer und elastischer gestaltet werden musste Die Menge der eingegossenen Flüssigkeit wäre wahrscheinlich nach jeder

Minute zu notieren. Auf diese Weise konnte man sicher verhältnismässig bald Aufschluss darüber gewinnen, ob die verbrauchten Flüssigkeitsmengen ungefähr den Normalwerten entsprechen oder nicht, in welchem Masse sie sich je Zeiteinheit verkleinern usw. Der Versuch konnte dann verschieden lange fortgesetzt werden je nachdem, wie gross der intradurale Reserveraum der betreffenden Person zu sein scheint und wie weitgehend man über seine Grosse Klarheit zu erlangen wünscht.

Der Aufklärung bedarf die Frage, *worauf es eigentlich beruht, dass die Menge der während der gleichen Zeit und unter dem gleichen Manometerdruck in den Spinalkanal einlaufenden Flüssigkeit in den verschiedenen Fällen schwankt, und dass sie sich auch bei der gleichen Person im Laufe des Versuches vermindert*. Vom rein physikalischen Standpunkt aus betrachtet, ist die Antwort sehr einfach: der einzige ausserhalb des Eingiessungssystems liegende Umstand, der auf die Geschwindigkeit der Flüssigkeitseinführung und mithin auch auf die Menge der in der Zeiteinheit verbrauchten Flüssigkeit einwirken kann, ist *der Gegendruck*, der sich auf die aus der Nadelspitze fliessende Flüssigkeit richtet. Angenommen, dass die Nadelspitze richtig im Spinalkanal liegt, und dass kein Hindernis durch ein festes Gewebe vorliegt, wird der Gegendruck *von dem Druck des Lumballiquors* gebildet. Bei am Anfang des Versuches herrschende Liquordruck ist in bezug auf seine Grosse bekannt. Die im weiteren Verlauf auftretenden Druckschwankungen sind dagegen unbekannt, sie sollten ja gerade auf Grund der Versuchsergebnisse aufgeklärt werden.

Der Druck des Lumballiquors wechselt bekanntlich auch bei Normalpersonen einigemassen. So hat es sich, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, auch bei den von mir untersuchten Individuen verhalten. Dieser Umstand ist bereits an sich geeignet, in den verschiedenen Fällen Unterschiede hinsichtlich der verbrauchten Flüssigkeitsmenge hervorzurufen, — vorausgesetzt, dass der Manometerdruck während des Versuches wirklich konstant bleibt, was in der Praxis nicht vollig gelingt. Die Kraft, welche Flüssigkeit aus dem Messungssystem her austreibt, ist nämlich gleich der Grosse der Differenz zwischen dem Manometer- und Liquordruck. *Bleibe der Liquordruck während des Versuches konstant*, d. h. wäre der intradurale Raum unbegrenzt, so würde das Einstromen der Flüssigkeit dauernd unter demselben Druckunterschied stattfinden, und auch *die je Zeiteinheit verbrauchten Flüssig-*

Leitmengen waren immer die gleichen — Da der Liquordruck in den verschiedenen Fällen verschieden ist, ist auch der Unterschied zwischen ihm und dem Manometerdruck variabel. Um eingemessen ins Klare darüber zu kommen, welche Bedeutung diesem Umstand in der Praxis zukommen kann, habe ich experimentell die Ausflussgeschwindigkeit meines Messungssystems untersucht, wobei ich als Gegendrucke 10 und 18 cm Kochsalzlosung benutzte. Im ersteren Fall betrug die durchschnittliche Flüssigkeitsmenge je Minute 9.2 ml, im letzteren 6.8 ml — Hier erhebt sich übrigens die Frage, ob es bei Untersuchungen über die Grösse des intraduralen Reservoirs nicht vielleicht angebracht wäre, von einem konstanten Manometerdruck abzusehen und statt dessen als Eingiessungsdruck den konstanten Unterschied zwischen dem primären Liquordruck und dem Manometerdruck zu bestimmen.

Wenn der Druck des Lumballiquors im Laufe des Versuches aus einer oder der anderen Ursache ansteigt, vermindert sich der Unterschied zwischen ihm und dem konstant gehaltenen Manometerdruck, gleichzeitig aber auch die Kraft, welche Flüssigkeit aus dem Messungssystem heraustreibt, und aus diesem Grunde nimmt die Menge der je Zeiteinheit einflussenden Flüssigkeit ab. Dies können wir umkehren und sagen: *die Verkleinerung der je Zeiteinheit verbrauchten Flüssigkeitsmengen bedeutet, dass der Liquordruck zunimmt*.

Um wieviel der Liquordruck in dieser Phase des Versuches ansteigt, können wir nicht direkt in Erfahrung bringen, unsere Beobachtungen beschränken sich ja auf die Feststellung der in den Spinalkanal eingeführten Flüssigkeitsmenge. Es ist jedoch einfach, sich bei Bedarf auch hierüber Aufschluss zu verschaffen. Wir können nämlich experimentell die Ausflussgeschwindigkeiten des Messungssystems je Zeiteinheit unter Anwendung verschieden hoher Gegendrucke im Voraus bestimmen. Wenn uns diese bekannt sind, können wir uns im weiteren Verlauf des Versuches, indem wir den Flüssigkeitsverbrauch verfolgen, fortlaufend davon unterrichten, welcher durchschnittliche Druck bei jeder Zeiteinheit im Spinalkanal herrscht.

*Aus welchem Grunde steigt der Liquordruck an, und warum erhöht er sich in den verschiedenen Fällen und in den verschiedenen Phasen der Versuche auf verschiedene Weise?* Das sind Fragen, auf die wir zwar eine allgemeine Antwort geben können, deren Klarlegung im einzelnen aber vorläufig nicht möglich ist. Diese

Dinge hangen ja gerade eng mit dem ganzen Reserveraumproblem zusammen. Wird Flüssigkeit in den Subarachnoidalraum eingeführt, so steigt der Liquordruck nur in dem Falle an, dass die für seinen Ausgleich verfügbaren Möglichkeiten unter den betreffenden Verhältnissen nicht ausreichen. Wenn wir nun in diesem Zusammenhang die Resorption der Flüssigkeit — die in diesen Versuchen vermutlich eine, wenn auch bezüglich ihrer Grösse unbekannte Rolle spielt — beiseite lassen, so bleiben hauptsächlich nur zwei Möglichkeiten für den Ausgleich des Druckes im intraduralen Raum übrig: die Erweiterung der Duralhöhle und die Entleerung des Blutes aus ihrem Innern. Bei den schnell ausgeführten Versuchen ist die Bedeutung dieser zweiten Möglichkeit offenbar gross. Inwieweit beide Faktoren an der Bildung des Reserveraums beteiligt sind, darüber können wir nur Vermutungen aussprechen. Am schnellsten und unter dem niedrigsten Druck entsteht dieser Raum offenbar infolge der Kompression der intraduralen Venen und der Verminderung ihrer Blutmenge. Langsamer und wahrscheinlich erst unter grossem Druck erfolgt die Erweiterung der Duralhöhle.

Die früher mitgetheilten Ergebnisse zeigen meines Erachtens, dass der intradurale Reserveraum auch bei Normalpersonen in bezug auf seine Grösse und seine übrigen Eigenschaften wechseln kann. Die Ursache hierzu kann in den anatomischen und physiologischen Verschiedenheiten des Zentralnervensystems und seiner Hüllen liegen. Wie die Dimensionen und das Gewicht des Gehirns variiert bei Normalpersonen, natürlich auch die Grösse der Duralhöhle. Diese Umstände können sehr wohl Unterschiede in der Grösse des intraduralen Reserveraums verursachen, wenn auch die Blut- und Liquordrucke der untersuchten Personen gleich hoch sein sollten. Von diesen wichtigen Dingen können wir nichts wissen, wenn es sich um einen lebenden Menschen handelt. Um jedoch irgendeine ganz allgemeine Angabe über den Körperbau der untersuchten Personen mitzutheilen, habe ich in den Tabellen ihr Längenmass vermerkt. Aus der Anatomie wissen wir ja, dass u. a. zwischen der Länge und dem Hirngewicht eines Individuums eine gewisse Beziehung zu konstatieren ist. Bei langen Individuen ist das Gewicht des Gehirns im allgemeinen grösser als bei kurzen. — Ohne aus diesem Verhalten weitere Schlüsse ziehen zu wollen, verweise ich auf Tabelle I. Es dürfte kaum ein blosser Zufall sein, dass die kleinsten Flüssigkeitsmengen bei Personen angetroffen wurden, die zu den kürzesten der ganzen



Serie gehören. Die grösste, in 3 Minuten eingeflossene Menge (17.9 ml) wurde bei einem Mann beobachtet, der über mittellang war und ausserdem den niedrigsten Liquordruck (10.5 cm) hatte. Bei ihm war überdies die in 5 Minuten eingeflossene Menge am nächstgrössten (24.5 ml). Am grössten war diese (25.0 ml) bei einem anderen Mann, der über mittellang und dessen Liquordruck am zweitniedrigsten (14.0 cm) war.

Die Faktoren, die bei Normalpersonen die Grösse des intraduralen Reserveraums bestimmen, sind mannigfaltig. Wenn sich dann im Zentralnervensystem oder in seiner nächsten Umgebung ein pathologischer Prozess entwickelt, werden die Verhältnisse noch komplizierter. Ist derselbe raumbeengend, so wird wahrscheinlich der intradurale Reserveraum kleiner. Aber auch wenn er an sich keinen Raum beansprucht, ist es denkbar, dass er die für den Druckausgleich zur Verfügung stehenden Möglichkeiten herabsetzen kann. Hierbei kommen mannigfaltige Kombinationen in Betracht. Die verschiedenartigen pathologischen Zustände zu untersuchen und die Ergebnisse zu analysieren, ist nicht ganz leicht. — Zu meinem Material gehören nur wenige pathologische Fälle. Diese eignen sich selbstverständlich nur als Beispiele dafür, nach welchen Richtungen die Ergebnisse weisen können. Ich hebe wieder Fall 1 aus Tabelle 2 heraus. Hier betrug der Liquordruck am Anfang des Versuches nur 17.5 cm, stieg aber während des Versuches — nach den verbrauchten sehr geringen Flüssigkeitsmengen zu schliessen — ausserordentlich schnell und stark an. Der intradurale Reserveraum war in diesem Fall sehr klein. Zu beachten ist auch Fall 4 in Tabelle 2, bei dem ein spezieller Zug festzustellen ist. Zu Beginn des Versuches war die je Zeiteinheit verbrauchte Flüssigkeitsmenge klein, aber im weiteren Verlauf nahm sie dann relativ weniger ab als z. B. bei den Normalpersonen. Dies deutet darauf hin, dass die Ergebnisse des Versuches nicht rein die Grösse der für den Ausgleich des Liquordruckes verfügbaren Kräfte und des intraduralen Reserveraums erkennen lassen, sondern dass bei der Kranken ausser anderen Faktoren noch *ein die Flüssigkeitsströmung erschwerender, konstant gebliebener zusätzlicher Widerstand vorlag*. Es handelte sich in der Tat um einen relativen Spinalblock, der auch durch den QUECKENSTEDTSchen Versuch nachgewiesen werden konnte. Hierbei sah man, dass der Manometerdruck langsam stieg und sank. Derselbe Fall lässt übrigens einen Umstand hervortreten, der auch sonst natürlich erscheint, näm-

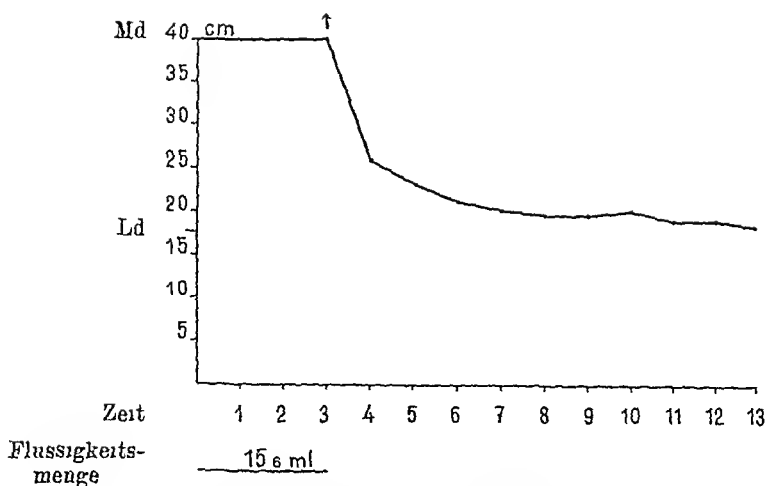
lich den, dass die Bildung eines Reserveraums im spinalen Teil der Duralhöhle nur in geringem Masse möglich ist

In diesem Zusammenhang ist es vielleicht am Platze noch zwei Fälle zu erwähnen, in denen ich den Liquordruck ohne Zeitkontrolle erhöhte, da bei dem einen ein absoluter (in der Thorakalregion) und bei dem andern (in der Zervikalregion) ein starker relativer Spinalblock vorlag. Bei dem ersteren betrug der Liquordruck 22 cm. Nachdem nur 1–2 ml Flüssigkeit eingelaufen war, stieg der Manometerdruck auf 35 cm und blieb daselbst stabil. Bei dem zweiten Fall war der Liquordruck 18 cm. Es wurden 3 ml Flüssigkeit eingegossen, und der Manometerdruck erhob sich auf 34 cm um von da ab langsam zu sinken.

Die zweite Phase dieses Versuchstypus beginnt, nachdem die Eingiessung der Flüssigkeit beendet ist. Dann fängt der Manometerdruck an zu sinken. Man verfolgt dies und stellt nach bestimmten Zeitpunkten Beobachtungen an. In Normalfällen wurde der Druck nach jeder Minute notiert und damit 10 Minuten fortgefahren. In den pathologischen Fällen waren die Zeiträume länger. — Die beste Vorstellung von den so festgestellten Verhältnissen gewinnen wir, wenn ich zu der allgemeinen Darlegung einige typische Kurven hinzufüge.

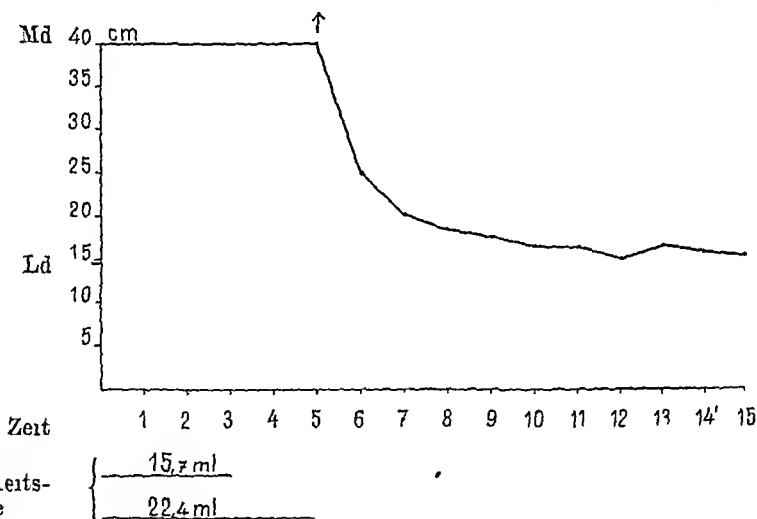
In den Normalfällen, in denen die Eingiessung nur 3 Minuten dauerte, die Flüssigkeitsmenge mithin relativ klein war, sank der Manometerdruck schnell. Er lag bei allen 4 Personen schon nach einer Minute um 25 cm herum, nur bei einer etwas darunter, bei den anderen ein wenig darüber. Danach sank der Druck langsamer, erreichte aber durchweg nach einer Beobachtungszeit von 10 Minuten den normalen oder einen diesen nur etwas übersteigenden Wert. Der Unterschied betrug höchstens 0–5 cm (siehe Kurve 2, die die Senkung des Druckes in Fall 4 veranschaulicht).

In den Normalfällen, in denen die Eingiessung 5 Minuten dauerte, wich der Abfall des Manometerdruckes nicht sehr von den obigen Werten ab, obgleich den betreffenden Personen etwas grössere Flüssigkeitsmengen eingeführt waren. Am Ende der Beobachtungszeit dagegen erreichte der Druck nicht ganz so niedrige Werte wie bei den Personen der ersten Gruppe. Der Manometerdruck blieb regelmässig höher als der primäre Druck des Liquors. Der Unterschied belief sich meist auf 2–2,5 cm, selten auf nur 1 cm, einmal sogar auf 4 cm. Die Kurve 3 ist für diese Fälle ziemlich typisch, sie gibt den Manometerdruck in Fall 5 wieder. Die in diesem Fall verbrauchten Flüssigkeits-



Kurve 2 R H 23 J Mann

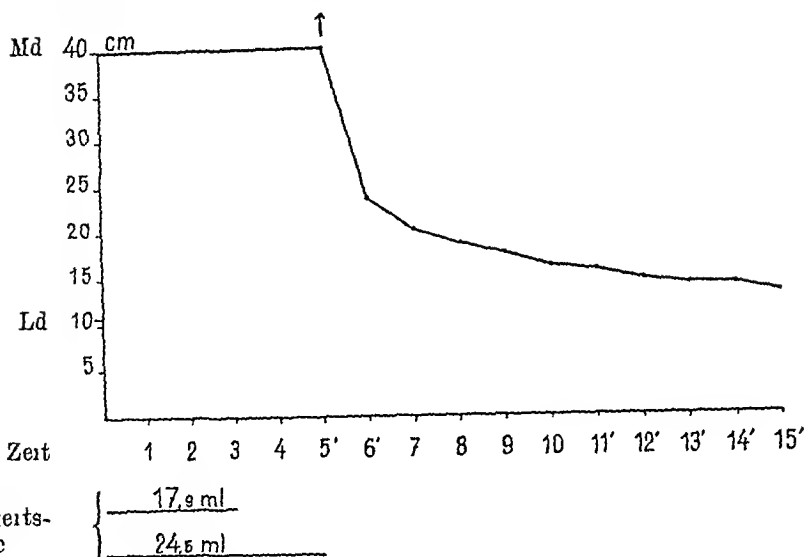
Ld = Liquordruck = 18 cm, Md = Manometerdruck, ↑ = Eingiessung beendigt



Kurve 3 H N 26 J Mann

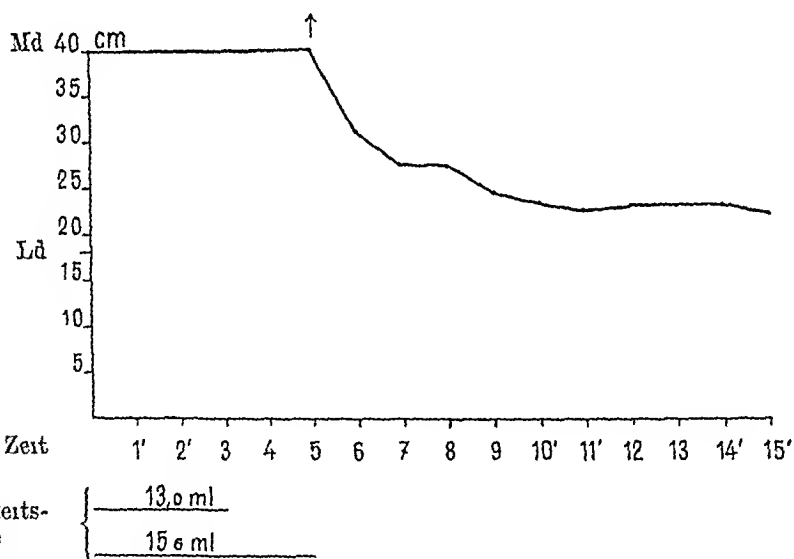
Ld = Liquordruck = 14.5 cm, Md = Manometerdruck, ↑ = Eingiessung beendigt

mengen gehörten zu den mittelgrossen, aber der Manometerdruck sank in einer Minute auf 25 cm. Die Kurve stimmt in ihren übrigen Eigenschaften ungefähr mit den vorhergehenden überein — Vergleichshalber ist es von Interesse, die absinkenden Kurven derjenigen Personen zu mustern, bei denen die verbrauchten Flüssigkeitsmengen am meisten von den anderen abweichen. In Fall C z. B. betrug die Flüssigkeitsmenge für 3 Minuten 17.9 ml und für 5 Minuten 24.5 ml. In diesem Fall war der Manometerdruck jedoch schon nach einer Minute auf 23.5 cm gesunken.



Kurve 4 P N 19 J Mann

Ld = Liquordruck = 10.5 cm, Md = Manometerdruck ↑ = Eingießung beendet



Kurve 5 S L 24 J Mann

Ld = Liquordruck = 18 cm, Md = Manometerdruck, ↑ = Eingießung beendet

(siehe Kurve 4) Allerdings war auch der betreffende Liquordruck niedrig, nur 10.5 cm

Bei den Personen, bei denen die eingeführten Flüssigkeitsmengen bedeutend kleiner als im Mittel waren, erfolgte die Senkung des Druckes langsamer und verliefen die Kurven weniger steil. Ein Beispiel hierfür sehen wir in Fall 9, bei dem die Flüssigkeitsmenge (15.6 ml) für 5 Minuten am kleinsten war (siehe Kurve 5).

In einer Minute war der Druck nur auf 31 cm gesunken, ging danach langsam, obwohl gleichmassig herab und war nach 10 Minuten 4 cm höher als der ursprüngliche Wert des Liquordruckes

*Die Art, wie die Flüssigkeitssäule des Manometers absinkt, ist interessant* Anfanglich sinkt ihre Oberfläche, wie oben beschrieben, ziemlich schnell und gleichmassig und lässt nur die Wirkungen der Pulsation erkennen Später treten grössere und ziemlich langsame Schwankungen darin auf, die ein geringes Ansteigen des Druckes von meist nicht mehr als etwa 1—2 cm verursachen Dies scheint das Zeichen einer Wellenbewegung des Liquors zu sein Die Flüssigkeitssäule des Manometers ist eigentümlich labil Im allgemeinen ist diese Erscheinung erst während der zweiten Minute wahrzunehmen In den Fällen, in denen die Senkung des Manometerdruckes langsam stattfindet, ist sie schon früher zu erkennen Wodurch diese Schwankungen hervorgerufen werden, lässt sich nicht immer feststellen An der Atmung scheint es nicht zu liegen, denn die Schwankungen gehen langsam vor sich, Allerdings ersicht man leicht, dass schon die kleinsten Bewegungen der Versuchsperson in dieser Phase der Untersuchung eine Erhöhung des Manometerdruckes bewirken Es bedarf nur einer unbedeutenden Veränderung in der Arm- oder Beinhaltung oder einer leichten Bewegung des Kopfes, um eine unmittelbare Erhöhung des Druckes um etwa 2—3 cm hervorzurufen Diese gleicht sich allerdings dadurch aus, dass der Druck alsbald wieder etwas schneller als vorher sinkt Trifft man bei der Ablesung des Manometers zufällig gerade auf einen solchen Wellenkamm, so kann hierdurch eine Unregelmässigkeit in der Kurve entstehen Sogar noch am Ende der Beobachtungszeit ist der Druck recht labil So konnte festgestellt werden, dass das Sprechen der Versuchsperson den Manometerdruck um 7 cm erhöhte, trotzdem dieselbe nach vorausgegangener Warnung sonst keine Bewegungen machte, sondern nur ganz kurz auf Fragen antwortete Ein andermal sah man, dass blosses Pulsfühlen eine Drucksenkung bewirkte Einmal wurde konstatiert, dass der Druck nach einer kleinen Bemerkung, die an die zu untersuchende Person gerichtet wurde, über 2 cm anstieg, obgleich diese keinerlei Bewegung ausföhrte

Von den Beobachtungen, die in den pathologischen Fällen gemacht wurden, ist in dieser Hinsicht nicht viel zu sagen, und sie lassen sich auch nicht mit den vorgehenden vergleichen, da die

Zeiten der Flüssigkeitseingiessung viel länger waren. Indessen sei erwähnt, dass in den Fällen, in denen die verbrauchten Flüssigkeitsmengen gering waren, auch die Abnahme des Manometerdruckes langsam erfolgte. Im übrigen waren die gleichen Erscheinungen, die Pulsationen, die Schwankungen des Flüssigkeitsspiegels, auch für diese Fälle kennzeichnend. — Als bei einem recht labilen Kranken (Diagn. Encephalitis luetica) am Ende des Versuches der Blutdruck gemessen wurde, trat überraschenderweise eine Senkung des Manometerdruckes ein.

Durchmustert man die Kurven, die das Sinken des Manometerdruckes veranschaulichen, so erhebt sich naturgemäss die Frage, *wie sich in dieser Phase des Versuches der Manometer- und der Liquordruck zueinander verhalten*. Unmittelbar nach Abschluss der Eingiessung und wenn der Manometerdruck noch bei 40 cm oder um diesen Wert herum liegt, ist der Liquordruck selbstverständlich niedriger, denn sonst wäre ja keine Flüssigkeit mehr aus dem System eingeflossen. Hiernach wiederum ergiesst sich aus dem System keine grössere Flüssigkeitsmenge mehr in den Spinalkanal, als das Herabgehen der Flüssigkeitssäule im Manometer anzeigt, und das ist eine recht geringe Quantität. Das Sinken des Manometerdruckes lässt also erkennen, dass dieser bestrebt ist, sich mit dem Liquordruck auszugleichen. Aus eindeutigen physikalischen Gründen findet dieser Ausgleich um so schneller statt, je grösser die Druckunterschiede sind, und verlangsamt sich in dem Masse, wie letztere abnehmen. Wann die beiden Drucke ins Gleichgewicht kommen, lässt sich im Laufe des Versuches nicht sicher ermitteln, ehe die Senkung der Flüssigkeitssäule des Manometers zufällig haltmacht oder man bemerkt, dass die Flüssigkeitssäule ansteigt. Dies wiederum sind wahrscheinlich einigermaßen zufällige Erscheinungen, welche in den verschiedenen Fällen auftreten, während sich die Flüssigkeitssäule des Manometers in sehr verschiedenen Höhen befindet. Im grossen und ganzen dürfte man jedoch schliessen können, dass das schnelle Herabgehen der Flüssigkeitssäule im Manometer ein Zeichen für den Ausgleich der Drucke und die Verlangsamung des Herabgehens ein Zeichen dafür ist, dass die Drucke entweder vollkommen oder zum mindesten annähernd gleich gross sind. Von da an gibt der Manometerdruck wahrscheinlich ziemlich genau die Grösse des Liquordruckes und seiner Veränderungen an.

Wenn die obigen Schlussfolgerungen stichhaltig sind, folgt dar-

aus, dass wir im bestimmten konkreten Fall aus der Schnelligkeit und der Art des Sinkens der Flüssigkeitssäule des Manometers Rückschlüsse auf die Höhe des Liquordruckes sowie darauf ziehen können, inwieweit für die betreffende Person Möglichkeiten bestanden haben, den mit Hilfe von Kochsalzlosung erhöhten Liquordruck auszugleichen. Je schneller der Manometerdruck sinkt, desto niedriger ist der Liquordruck im Laufe des Versuches geblieben. Je näher der Manometerdruck in einer bestimmten Zeit dem primären Liquordruck kommt, desto leichter ist es offenbar gewesen, den von dem Versuch geforderten intraduralen zusätzlichen Raum zu schaffen. Ferner dürfen wir schliessen, dass die in den Spinalkanal der betreffenden Person eingeführte Flüssigkeitsmenge einen um so kleineren Teil von seinem intraduralen Reserveraum beansprucht hat, je geringer die Unterschiede zwischen den auf dem Kulminationspunkt und am Ende des Versuches herrschenden Liquordrücken und dem primären Wert waren. Je grösser sie sind, desto grösser war im Verhältnis die Füllung des Reserveraums.

*Nach meinem Dafürhalten kann uns ein Versuch von dem oben beschriebenen Typus, dessen beide Phasen in passender Weise angeordnet und von geeigneter Dauer sind, eine recht gute Vorstellung von der Grösse und den Eigenschaften des intraduralen Reserveraums der zu untersuchenden Person vermitteln.*

Noch eine wichtige Seite der vorliegenden Versuche ist zu besprechen: *wie haben sie auf den subjektiven und objektiven Allgemeinzustand der zu untersuchenden Person eingewirkt?*

Während des Versuches wurde die Versuchsperson — bei langdauernden Versuchen sogar zu wiederholten Malen — nach ihrem Befinden gefragt. Ebenso regelmässig erfolgte die Antwort, dass sie sich ganz wohl fühle. Insbesondere ist zu bemerken, dass weder ein Spannungsgefühl im Kopfe noch die geringsten Kopfschmerzen bestanden. So verhielt es sich auch bei den allerlangsten Versuchen. Nur ein Kranker, dessen klinische Diagnose Encephalitis luetica lautete und der ausserordentlich empfindlich auf Reize jeder Art ansprach, indem er u. a. aus der geringfügigsten Ursache Muskelzittern bekam, erbrach sich plötzlich 12 Minuten nach Beginn des Versuches. Der Versuch wurde sofort abgebrochen, und nachher stellten sich keine Symptome mehr ein. Von den Normalfällen gaben zwei an, dass sie in der Gegend des Mastdarmes eine Art »Kitzel« empfanden, und einem fiel es etwas schwer, die Beine bewegungslos zu halten.

Nach den Versuchen wurden dagegen häufiger subjektive Beschwerden beobachtet. Diese beschränkten sich im allgemeinen darauf, dass den untersuchten Personen schwindlig wurde, wenn sie aus dem Bett aufzustehen versuchten. Blieben sie dagegen im Bett liegen, wozu sie alle aufgefordert wurden, so war das Befinden der meisten gut. Einige bekamen auch leichten Kopfschmerz und ein Gefühl von Übelkeit, wenn sie sich erheben wollten. Bei einigen traten dieselben Symptome am Abend des Versuchstages auf, obwohl sie im Bett geblieben waren. Selten hatten die Normalfälle stärkere Folgeerscheinungen, Kopfschmerzen, die einige Tage anhielten, oder Erbrechen. Eine Versuchsperson hatte leichte Nackensteifigkeit. Möglicherweise war in diesem Fall Blut aus dem Punktionskanal in den Subarachnoidalraum geflossen, wenigstens wurde nach der Entfernung der Nadel eine reichliche Blutung aus demselben konstatiert. — Bei den pathologischen Fällen waren im allgemeinen keine schwereren Symptome festzustellen. Fall 1 in Tabelle 2 macht eine Ausnahme. Der Versuch war der erste von dem Typus, bei dem der Eingiessungsdruck dauernd auf der gleichen Höhe gehalten wird, und ich konnte bei Beginn des Versuches nicht ahnen, dass der Kranke in seinem Zentralnervensystem einen raumbeengenden Prozess hatte. Ich hatte übrigens damals noch keine genügende Erfahrung und hielt den Druck sehr lange, volle 20 Minuten, hoch, obwohl sich die einflussenden Flüssigkeitsmengen als gering erwiesen. Auch der Kranke ausserte sich während des Versuches in keiner Weise besorgniserregend, trotzdem ich mich wiederholt nach seinem Befinden erkundigte, sondern sagte nur, dass es ihm im Rücken etwas weh tate. Der Liquordruck wurde nach Abschluss des Versuches auf seinen ursprünglichen Wert gesenkt. Später begann der Kranke sich unwohl zu fühlen, bekam immer heftigere Kopfschmerzen und wurde einige Stunden später für einige Zeit bewusstlos, wovon er sich allerdings bald erholte.

Die objektiven Symptome wurden durch Blutdruckmessung und Beobachtung der Pulsfrequenz der Versuchsperson geprüft, und zwar geschah dies sowohl vor als nach dem Versuch, bei langdauernden Versuchen sogar mehrmals während desselben. Dabei wurden kein einziges Mal nennenswerte Veränderungen gefunden. Oft war der Blutdruck allerdings nach dem Versuch ein wenig tiefer als vorher. Dies beruht wahrscheinlich darauf, dass die Untersuchten die leichte Nervosität, die sie vor dem Versuch



belastigte, bereits überwunden hatten Dieselben Beobachtungen wurden betreffs der Pulsfrequenz gemacht

Durch die obigen Untersuchungen sollte aufgeklärt werden, ob sich mit Hilfe von Messungen Aufschluss über die Grosse des intraduralen Reserveraums beim Menschen gewinnen liesse Die zu dem Zweck ausgeführten Versuche haben meines Erachtens zu einem positiven Resultat geführt Da der intradurale Reserveraum naturgemäss experimentell nicht vollständig gefüllt werden kann, muss man sich mit den Feststellungen begnügen, zu denen man gelangt, wenn man nur einen Teil desselben füllt, aber auch diese Feststellungen sind wertvoll Das für die Versuche herangezogene Material war nicht so umfangreich und vielseitig, dass man aus ihm viele für die Praxis gültige Schlüsse ziehen konnte Als hauptsächliches Ergebnis der Untersuchung ist es denn auch zu betrachten, dass eine für derartige Untersuchungen geeignete Methode entwickelt und auf die Sache einwirkende theoretische Fragen geklärt werden konnten Beachtet man die in dieser kurzen Versuchsreihe gewonnenen Erfahrungen und die dabei begangenen Fehler, so kann man meines Erachtens auf ziemlich einfache Weise und ohne Gefahr sowohl Normalpersonen als auch die verschiedenartigsten pathologischen Fälle weiter untersuchen

### **Zusammenfassung.**

Der Verfasser legt zur Untersuchung die Frage vor, ob es möglich wäre, durch Messungen Aufschluss über die Grosse des intraduralen Reserveraums beim Menschen zu gewinnen Hierfür hat es bisher keine Methode gegeben Deshalb hat es der Verfasser unternommen, die Möglichkeiten einer solchen experimentell aufzuklären Die Methode gründet sich darauf, dass in den Spinalkanal der zu untersuchenden Person, während diese genau horizontal in Seitenlage auf dem Tisch liegt, warme Kochsalzlosung eingeführt wird Hierdurch wird ein Teil des intraduralen Reserveraums gefüllt Es werden Beobachtungen über die Menge der verbrauchten Kochsalzlosung angestellt und Rückschlüsse hinsichtlich ihrer Einwirkungen auf den Liquordruck gezogen Die benutzte Apparatur ist einfach Die Hauptsache ist, dass die Eingiessung der Flüssigkeit unter einem Druck stattfindet, dessen Höhe mit Hilfe des Manometers bestimmt

werden kann. Es erwies sich als notwendig, dass der Manometerdruck konstant gehalten wird und dass er bei Untersuchungen, deren Ergebnisse man miteinander vergleichen will, immer gleich gross sein muss. Es wurden zwei verschiedene Verfahren entwickelt. Bei dem ersten wird eine bestimmte Flüssigkeitsmenge unter konstantem Manometerdruck in den Spinalkanal eingegossen, die hierzu erforderliche Zeit notiert und der Manometerdruck eine bestimmte Zeit nach Beginn des Versuches abgelesen, bei dem zweiten wird Flüssigkeit unter konstantem Manometerdruck während einer bestimmten Zeit in den Spinalkanal eingegossen, die Menge derselben notiert, danach die Senkung des Manometerdruckes verfolgt und seine Werte zu bestimmten Zeitpunkten aufgezeichnet.

### Summary.

The author presents for investigation the question, whether it were possible through measurements to gather information as to the extent of the human intradural reserve space. No method for this having existed hence, the author is attempting to find out by experiments the possibilities for solving this question. — His method is based upon the following technique. Warm physiological salt solution is introduced into the spinal canal of the test person while lying on his side *absolutely horizontally* on a table. A portion of the intradural reserve space thus is filled up. Observations are then made as to the quantity of the physiological salt solution used and conclusions are drawn with regard to its effect on the liquor tension. The technique employed is simple. The essential is that incorporation of the fluid takes place at a pressure whose height may be determined by aid of a manometer. It proved necessary to keep the manometric tension constant and moreover that it is always the same in those examinations, the results of which are to be compared with each other. Two different methods thus developed, viz. 1. A given quantity fluid is incorporated with the spinal canal at a constant manometric pressure and the time required is registered. The manometric tension moreover is read at a certain given time after the commencement of the test, or, 2. The fluid is incorporated with the spinal canal at constant manometric pressure and during a given time. The quantity of the fluid is duly re-

gistered Thereupon the fall in the manimetric pressure is followed with and recorded together with it's different degrees at certain given moments

### Résumé.

L'auteur présente à l'examen la question s'il est possible, par des mensurations, d'apprendre à connaître l'étendue de l'espace de réserve intradural chez l'homme. Aucune méthode n'existant jusqu'ici sous ce rapport il a examiné les possibilités de résoudre ce problème par la voie expérimentale. — Sa méthode se base sur la technique suivante. Une solution de sérum salin chaud est introduite dans le canal spinal de la personne à examiner pendant qu'elle reste couchée sur une table, sur le côté, en position horizontale absolue. Une partie de l'espace de réserve est ainsi remplie. Des observations sont ensuite faites à l'égard de la quantité de la solution du sérum salin utilisée et des conclusions sont tirées sur l'effet que produit celle-ci sur la pression de la liqueur. Le procédé employé est simple. La question principale est que l'incorporation du fluide a lieu avec une pression dont la hauteur pourra être déterminée à l'aide d'un manomètre. Il s'est montré nécessaire de tenir la pression du manomètre constante et, de plus, de veiller à ce qu'elle reste toujours la même dans les examens, dont les résultats on veut comparer les uns avec les autres. Deux méthodes différentes se sont ainsi développées, savoir 1. Une quantité donnée de fluide est incorporée dans le canal spinal avec une pression de manomètre constante et l'on note combien de temps cela prend. De plus on fait la lecture de la pression du manomètre dans un certain délai déterminé après le commencement de l'expérience, ou 2. Le fluide est incorporé dans le canal spinal avec une pression manométrique constante et pendant un temps donné. La quantité du fluide est dûment enregistrée. Ensuite on observe l'abaissement de la pression manométrique et enregistre ses valeurs à certains moments déterminés.

---

## Über perizökale Hernien.

Von

H SAURAMO

---

Die inneren oder intraabdominalen Brüche sind selten. Hierunter versteht man in der Bauchhöhle verbleibende Hernien, bei denen auch die Bruchpforte daselbst gelegen ist. Das Bauchfell bildet sehr regelmässig zahlreiche taschenartige Gebilde, in denen eine Bruchbildung möglich ist. Nach der Stelle ihres Vorkommens kann man diese Taschen oder Recessus und die darin auftretenden Brüche in Gruppen einteilen.

Die heute eingebürgerte Einteilung der inneren Hernien ist folgende:

- 1 Hernia duodenojejunalis et hernia mesocolica
- 2 Hernia periocealis
- 3 Hernia intersigmoidea
- 4 Hernia bursae omentalis

In die Gruppe der perizökalen Hernien gehörige Bruchfälle findet man im Schrifttum sehr wenig veröffentlicht. Ein kürzlich in der II Chirurgischen Klinik der Universität Helsinki beobachteter Fall gehört zu der seltensten Form dieser Gruppe. Ehe ich zu einer ausführlicheren Behandlung der perizökalen Hernien schreite, will ich zunächst diesen Fall vorführen.

*Beschreibung des Falles.* Es handelte sich um einen 24-jährigen Mann, der in den Jahren 1937—39 Hyperaziditätsbeschwerden gehabt hatte. Gleich nach dem Essen war ihm eine bitter schmeckende Flüssigkeit in den Mund gestiegen. Im oberen Teil des Bauches hatten Schmerzen bestanden. Die Beschwerden hatten allmählich zugenommen. Oft hatte er ein Gefühl der Übelkeit, aber kein Erbrechen gehabt. Unter einer Arzneibehandlung hatte sich das Befinden gebessert, und die Krankheit hatte später keine Beschwerden mehr verursacht.

Pat wurde während des Winterkrieges im Februar 1940 am rechten Oberarm verwundet

Am 20. 9. 1942 setzten Leibschmerzen ein, die im ganzen Gebiet des Bauches empfunden wurden. Der Bauch wurde aufgetrieben. Es gingen weder Stuhl noch Winde ab. Die Schmerzen wurden auch im Rücken an der entsprechenden Stelle auf beiden Seiten empfunden. Durch Arzneien wurde der Darm schon nach 10 Std. zum Funktionieren gebracht. Die Schmerzen verschwanden vollständig, und die Verdauungstätigkeit war seitdem völlig regelmässig.

Im Dezember 1942 bestanden mehrere Tage unbestimmte leichtere Leibschmerzen an wechselnder Stelle und unabhängig von der Nahrungsaufnahme. Pat. fühlte sich jedoch leichter, wenn er keine Nahrung zu sich nahm. Im Rücken wurden wieder gleichzeitig auf beiden Seiten Schmerzen empfunden. Der Darm funktionierte regelmässig.

Als Pat. am 1. 2. 1943 um die Mittagszeit in der Stadt war, fing der ganze Leib an zu schmerzen und zwar so stark, dass sich Pat. hin und wieder setzen musste. Ubelkeit und Aufsteigen von etwas Flüssigkeit in den Mund, aber kein Erbrechen. Trotzdem Stuhlzwang bestand, gingen weder Stuhl noch Winde ab. Die Schmerzen steigerten sich und waren in der Nacht so stark, dass Pat. mit angezogenen Beinen liegen musste und ohnmächtig wurde. Der Bauch war ziemlich stark aufgetrieben. Am Nachmittag kam jedoch ein annähernd normaler Stuhlgang und in der Nacht einige harte Kotballen. Die Schmerzen hielten auch am nächsten Tage trotz Umschlagen weiterhin an. Am 2. 2. nachmittags wurde Pat. unter der Diagnose *Occlusio intestini* ins Krankenhaus geschickt. Auch diesmal wurden im Rücken Schmerzen auf beiden Seiten empfunden.

Status: Ernährungszustand gut, kraftig gebaut. Herz und Lungen o. B. Temperatur in der Achselhöhle 36,5, im Rektum 37,3. Im Urin weder Eiweiss noch Zucker. Bauchdecken gewöhnlich. Muskulatur gut entwickelt. Massig starke Druckempfindlichkeit im Epigastrium und unterhalb des linken Rippenbogens. An der letzterwähnten Stelle fühlt man in einem etwa handtellergrossen Bezirk eine leichte Spannung und undeutliche Resistenz. Weder Platschern noch sichtbare Peristaltik, wohl aber Darmgurren. Die Perkussion der Bauchdecken verursachte dem Kranken Schmerzen, ohne eine sichtbare Peristaltik auszulösen. Links im oberen Teil des Bauches eine viel auffallendere Tympanie als anderswo.

Der Zustand des Kranken wird auf der Abteilung 6 Std. beobachtet, und es werden ihm 2 Einläufe appliziert. Es werden weder Stuhl noch Winde erzielt, der Zustand bleibt unverändert. Fortgesetzt zeitweise Schmerzen. Deshalb am 2. 2. um 20.30<sup>h</sup> zur Operation.

Laparotomia. *Deliberatio intestini* (Tutinen). Äthernarkose. Kleiner Schnitt in der Mittellinie direkt unterhalb des Nabels, der dann nach oben am Nabel vorbei fortgesetzt wird. In der Bauchhöhle wenig klare, gelbliche Flüssigkeit. Dunndarm meteoristisch mit wenig flüssigem Inhalt. Sigma und Colon transversum ganz leer. Der ganze obere Teil der Bauchhöhle von einem grossen Darmpaket erfüllt, das sich innerhalb eines vom Peritoneum gebildeten Sackes befindet.

Die in diesen Saek fuhrende Offnung hegt reehts etwas unterhalb des Nabels in der Coecumgegend Den Rand der Offnung bildet ein kraftiger Strang, der fast ringartig ist, denn seine Fusspunkte kommen einander nahe und liegen reehts an der Hinterwand perizokal an der Medialseite des Coeeums Die Offnung ist so weit, dass man bemahe die ganze Hand durch dieselbe naeh innen schieben kann Naher am Rande der Offnung besteht der pentoneale Saek, der Bruehsack, aus einer kraftigen und derben Membran, wird aber in einiger Entfernung davon dünn und durchscheinend Durch den Offnungsstrang sind in dem Saek ein grosser Teil des Dunndarms — 2 m — sowie das Coecum und der Wurmfortsatz abgeschnürt Zuerst wird, naehdem der Einfassungsstrang durehtrennt und die Offnung hiedurch erweitert ist, der Dunndarm hervorgezogen, der meteoristisch ist, aber sonst gut aussieht Danaeh wird das Coeeum herausgezogen, das sich als gewaltig gross und beweglich und von normaler Farbe erweist Der Bruchsaek wird noch eine Streeke weit gespalten Der Wurmfortsatz wird nicht abgetragen, da er von normalem Aussehen und nicht adherent ist Die Wunde wird exakt vernäht, die Faszie mit Seide Als Bruehsack hat der Reecessus ileocecalis cranialis fungiert

4 2 Blahungsbeschwerden, die unter Warmeapplikation und Doryl bald vergehen 8 2 Kein Temperaturanstieg Pat isst nach Belieben Die Verdauung funktioniert, nur die Winde gehen nicht ganz frei ab 10 2 Keine Blahungsbeschwerden mehr 12 2 43 Pat wird 10 Tage nach der Operation nach Hause entlassen Diagnose Hernia recessus ileocecalis cranialis incarcerata

Wie wir weiter unten sehen werden, ist der in Frage stehende Fall u a wegen der besonderen anatomischen Umstände von Interesse

Fruher sind 7 analoge Bruchfälle veröffentlicht worden, die ich nachstehend kurz referiere

Der Fall von MERTENS ist im Handbueh von Henke-Lubarsch angeführt Es wird darüber nur erwähnt, dass die von MERTENS gemachte Beobachtung als Hernia recessus ileocecalis cranialis angesprochen werden kann

MULLERS Patient war ein 40 jähriger Mann, der 8 Tage Okklusionsbeschwerden gehabt hatte Der Bauch war in einem ausgedehnten Gebiet meteoristisch Bei der rektalen Untersuchung wurde ein ileozokaler Tumor bemerkt Bei der Operation wurde festgestellt, dass die Bruchpforte im Mesocolon des Coeeums auf der Medialseite lag Der Darm wurde durch Öffnen des Ringes der Bruchpforte befreit, punktiert und der eingeklemmte Darm herausgezogen Der Kranke starb 13 Std nach dem Eingriff

Der Patient SECORDS war ebenfalls ein 40 jähriger Mann Er hatte 2 Tage lang Leibschmerzen und Erbrechen sowie Verstopfung gehabt Auf der rechten Seite wurde im unteren Teil des Bauehes ein tympanitischer Tumor wahrgenommen Bei der Operation wurde festgestellt, dass das Coeeum, der Wurmfortsatz sowie je 10 cm vom Ileum und

Colon ascendens in einem von Peritoneum gebildeten Sack im oberen ileozokalen Recessus eingeklemmt waren. Der Darm wurde durch Herausziehen befreit und der Sack verschlossen. Die Öffnung war 4 cm breit. Der Kranke genas.

KRYNSKI berichtet von einem 42 jährigen Mann, der 8 Tage lang Ileussympptome gehabt hatte. Bei der Operation wurde wahrgenommen, dass ein Stück Wand der Ileumschlinge in dem Recessus ileocoecalis eingeklemmt war. Dasselbe war teilweise gangranos und perforiert. Es wurde eine Darmresektion ausgeführt und die Vorderwand des Sackes abgetragen. Der Kranke genas.

BLINOWS Patient war ebenfalls ein Mann, 50 J alt, der einen akuten Ileus hatte. Bei der Operation wurde festgestellt, dass in einem an der Vereinigungsstelle von Coecum und Ileum befindlichen Sack der ganze Dunndarm eingeklemmt war. Der Darm wurde durch Herausziehen befreit und der Sack verschlossen. Der Kranke genas.

FRANKES Patient war ein 24 jähriger Mann, der akute Ileussympptome darbot. Vor der Operation bestand Verdacht auf Invagination. Bei der Operation stellte es sich heraus, dass der ganze Dunndarm in dem oberen ileozokalen Sack eingeklemmt und ausserhalb davon überhaupt kein Dunndarm zu sehen war. Der Darm wurde von dem adharenten Peritoneum befreit. Der Kranke genas. Ein Jahr früher hatten ähnliche Beschwerden bestanden.

In dem Falle SERTOLIS hatte der Patient einen Subileus und kolikartige Leibschmerzen. Bei der Operation wurde festgestellt, dass der Dunndarm im oberen ileozokalen Sack abgeschnurt war. Der Darm wurde herausgezogen und der Sack verschlossen. Der Kranke genas.

Zur Erklärung dieser und anderer perizokaler Hernien muss man vom Bau der erwähnten taschenartigen Gebilde ausgehen.

*Anatomie.* Die Anatomie und Entwicklungsgeschichte der peritonealen Taschen sind insbesondere von HUSCHKE, TREITZ, LUSCHKA, GRUBER, LANDZERT, WALDEYER, TOLDT und BROSIKE klargelegt worden, sowie später auch von einigen anderen. Die Beschreibung der Taschen ist früher sehr verschieden gewesen und infolgedessen haben Meinungsverschiedenheiten über ihr Vorkommen und ihre Benennung bestanden.

Eigentliche perizokale Taschen gibt es 4, nämlich den Recessus ileocoecalis cranialis (superior), Recessus ileocoecalis caudalis (inferior), Recessus ileoappendicularis, Recessus (Fossa) coecalis und Recessus retrocoecalis (JONNESCO) s Recessus subcoecalis (TREITZ, WALDEYER). Einige Autoren, wie BROSIKE, vereinigen die beiden letzterwähnten unter dem Namen Recessus retrocoecalis zu einem gemeinsamen.

1 Der Recessus ileocoecalis cranialis ist eine kleine mediale vom Coecum zwischen diesem und dem Ileum gelegene peritoneale Tasche. Von der Vorderfläche des Ileum-Mesenteriums zieht ein

Falte nach der Vorderfläche des Coecums. In dieser Falte verläuft die A. ileocoecalis, ein Ast der A. ileocolica, und bildet mit der Vorderwand des Ileums, indem sie dieselbe überschiebt, eine Tasche.

2 Der Recessus ileocoecalis caudalis liegt unterhalb des Endabschnittes vom Ileum. Die Tasche wird rechts vom Wurmfortsatz, oben vom Ileum, hinten vom Mesenterium des Wurmfortsatzes und vorn von einer peritonealen Falte, der Plica ileoappendicularis, begrenzt. Nach der letztgenannten ist bisweilen auch der ganze Recessus benannt worden.

3 Der Recessus coecalis ist eine flache Grube, die die freie Hinterwand des Coecums mit dem Peritoneum parietale und der Plica coecalis bildet. Die Plica coecalis ist eine peritoneale Falte, durch welche das frei bewegliche Coecum mit der Seitenwand der Bauchhöhle in Verbindung steht. Die mediale Grenze bildet die Plica infraangularis (BROSKE), die von dem unteren Ileozokalwinkel am medialen Teil des Coecums in der Nähe der Abgangsstelle des Wurmfortsatzes ausgeht. Die Tasche öffnet sich abwärts nach dem M. psoas und dem Leistenkanal hin. BROSIKE bezeichnet diese Tasche auch als Recessus iliofascialis.

4 Der Recessus retrocoecalis ist wechselnd, bisweilen mehrteilig, er beginnt an der Hinterfläche des Coecums an dessen Insertionsstelle und setzt sich aufwärts fort. Das Peritoneum parietale bildet seine hintere, das Coecum und Colon ascendens bilden seine vordere Wand. Die laterale und mediale Wand entstehen durch die Insertion des unteren Dickdarmteils an der hinteren Bauchhöhlenwand, lateral verläuft die Plica parietocoecalis und medial die ileozokale Taschenwandinsertion. Die eben erwähnte Plica infraangularis verbindet sich mit dieser medialen Insertion. Diese Tasche bildet somit die Fortsetzung zum Recessus coecalis (u. a. REICH) oder es kann eine kleine Querfalte zwischen denselben bestehen. Der Recessus retrocoecalis kommt erst zum Vorschein, wenn man das Coecum aufhebt.

Zu den perizokalen Taschen gehören nicht einige inkonstante Taschen, die lateral vom Colon ascendens an dessen Anfangsteil gelegen sind, nämlich die Recessus paracoelei. Ähnliche Taschen können auch am unteren Ende des Colon descendens vorkommen. Es sind flache peritoneale Taschen.

Ein Recessus ileocoecalis cranialis wird nach SERTOLI in 30 %, ein Recessus ileocoecalis caudalis in 57 % angetroffen. Die Ansichten über die Anatomie der perizokalen Taschen sind recht ab-



weichend, aber heute ist die erwähnte Einteilung allgemein im Gebrauch. Allerdings herrschen Meinungsverschiedenheiten darüber, ob es notwendig ist, den Recessus coecalis als selbständige Tasche von dem Recessus retrocoecalis abzutrennen.

*Vorkommen.* Die Einteilung der perizokalen Brüche bringt einige Schwierigkeiten mit sich, insbesondere deshalb, weil von den älteren publizierten Fällen keine genaue Beschreibung vorliegt. Hinsichtlich ihrer Anzahl erwähnt RAPPOPORT (1930), dass er 30 perizokale Hernien im Schrifttum angetroffen habe. Danach sind einige weitere Fälle veröffentlicht worden. Ich habe indessen mehr Fälle entdeckt, sodass sich die Zahl der bisher bekannten perizokalen Brüche bei Einbegreifung meines eigenen Falles auf insgesamt 61 beläuft. Die 60 Fälle des Schrifttums verteilen sich, wie folgt: *Hernia recessus ileocoecalis cranialis* 7 ( $= 11\frac{2}{3}\%$ , MERTENS, MÜLLER, SECORD, KRYNSKI, BLINOV, FRANKE und SERTOLI), *Hernia recessus ileocoecalis caudalis* 12 ( $= 20\%$ , ALBERS, THURMER, GEISSLER, SNOW, LITTLE, NASSE, RIESE, PREINDLSBERGER, SHAPIRO, ROSSI, STICH und PODIO), *Hernia recessus retrocoecalis* 34 ( $= 56\frac{2}{3}\%$ ) und *Hernia recessus coecalis* 6 ( $= 10\%$ , SCHULZ, FAUCON, KRUMM, ALGLAVE, REICH und MARCINCOWSKI) sowie ein Fall (CARLING), der wegen mangelhafter Beschreibung nicht mit Sicherheit in irgendeine Gruppe eingereiht werden kann. Von den Fällen der ersten Gruppe sind zwar auch die von MÜLLER und BLINOV veröffentlichten Fälle unvollständig beschrieben, gehören aber aller Wahrscheinlichkeit nach in die erwähnte Gruppe.

Von den im Laufe von 100 Jahren publizierten perizokalen Hernien sind 45 eingeklemmt, 6 frei gewesen, während über 9 keine volle Sicherheit besteht. Es sind also 90 % der bekannten Fälle eingeklemmt gewesen, obwohl die Einklemmung in einigen Fällen gering war. Das Fehlen der Einklemmung kommt in der Gruppe der *Hernia recessus retrocoecalis* und zwar in 5 Fällen vor. Von diesen sind allerdings 4 Fälle bei der Obduktion als Nebenfunde erhoben worden, aber die betr. Patienten waren an einer anderen Krankheit gestorben und hatten keine Einklemmungssymptome dargeboten.

Gewöhnlich ist der Dunndarm inkarzeriert, es werden aber auch einige Fälle angeführt, wo allein der Wurmfortsatz eingeklemmt war. So berichtet MEUCCI von zwei retrozokalen Einklemmungen des Wurmfortsatzes, bei denen eine sog. *Appendicitis chronica* die Operationsindikation bildete, sowie von drei bei der

Obduktion erhobenen Nebenfunden ALLEN wiederum erwähnt einen Fall, wo der entzündete Wurmfortsatz im Recessus ileocecalis caudalis lag. Nun hat jedoch WAKELEY (1933) unter 10,000 Fällen beobachtet, dass der Wurmfortsatz in 65.28 % mehr oder weniger retrozokal, in 31.01 % im Becken auf dem M. psoas, in 2.26 % subzokal unter dem Caput coeci, in 1 % vor dem Ileum, in 0.4 % hinter dem Ileum und in 0.05 % ektop gelegen ist. Wir sehen also, dass zumal die retrozokale Lage des Wurmfortsatzes sehr gewöhnlich ist, und deshalb kann man diese Fälle nicht im eigentlichen Sinne zu den perizokalen Brüchen rechnen.

Beiläufig sei ferner erwähnt, dass in den ausserhalb des Colon ascendens gelegenen Taschen (Recessus paracolici) nach HANSMANN und MORTON einschliesslich ihres eigenen Falles nur 5 Hernien angetroffen worden sind.

Fruher wurde darauf hingewiesen, dass BROSIKE den Recessus coecalis und den Recessus iliacofascialis zu einer Tasche vereinigen mochte. Die letzterwähnte ist jedoch keine peritoneale Tasche wie der Recessus coecalis sondern eine fasziale und doppel-seitige Tasche. Diese Taschen lassen sich zwar schwer unterscheiden, aber JOSSE hat einen linksseitigen Fall von Hernia recessus iliacofascialis beschrieben, sodass die erwähnte Tasche von den eigentlichen perizokalen Taschen abgetrennt werden muss.

Ihrem Alter nach verteilen sich die Personen, bei denen ein perizokaler Bruch angetroffen wurde, gleichmässig auf verschiedene Altersgruppen. Von den 40 Personen, deren Alter mir bekannt ist, standen 4 im Alter von  $1\frac{1}{3}$ —9 Jahren, 33 von 18—52 Jahren und 3 von 53—67 Jahren.

Hinsichtlich des Geschlechtes erwähnt STEINKE, dass innere Hernien bei Männern häufiger als bei Frauen, nämlich im Verhältnis 2:1 angetroffen werden. Von den 39 perizokalen Hernienfällen sind 32 Männer und 7 Frauen, sodass hier das Verhältnis 4:1 besteht. Von den erwähnten 7 Frauen hatten 5 eine Hernia recessus retrocoecalis und 1 eine Hernia recessus ileocecalis caudalis, während ein Fall unklar war (der erwähnte Fall CARLINGS). Bei Frauen ist also keine Hernia recessus ileocecalis cranialis angetroffen worden. Sie stellt ja auch die seltenste perizokale Bruchform dar, denn zwischen Hernia coecalis und retrocoecalis lässt sich keine unbedingt scharfe Grenze ziehen. Es sei ferner erwähnt, dass 2 von den 7 Frauen gravid waren.

*Ätiologie.* Die Ursache für die Entstehung perizokaler Hernien

ist keineswegs geklärt. Nur selten kann man eine als sicher anzunehmende Ursache feststellen. Es sind eine Menge verschiedenartiger Faktoren angeführt worden, die einen Anteil an der Bruchbildung haben sollten. Die erste Voraussetzung ist natürlich ein Taschengebilde. ZOEPFFEL nimmt wie viele andere eine Missbildung als Ursache an. TREITZ (1857) hält entwicklungsgeschichtliche Störungen im Zusammenhang mit dem Descensus testiculorum für massgebend. Es wurde bereits erwähnt, dass der perizokale Bruch bei Männern viel gewöhnlicher als bei Frauen ist (Verhältnis 4:1). TOLDT für sein Teil betrachtet die mangelhafte Fixation des Colon ascendens und des Coecums an der hinteren Wand der Bauchhöhle als Entstehungsursache des perizokalen Bruchs. Nach TUFFIER spannt und öffnet sich die Tasche mit der zunehmenden Füllung des Darmes. RIESE hält es für wahrscheinlich, dass auch die Füllung des Coecums und Ileums hierbei eine Rolle spielt. Offenbar kommt allen 4 Faktoren ein Anteil an der Entstehung dieser Hernien zu.

Ausserdem werden einige andere Gesichtspunkte angeführt. In manchen Fällen hat man ein langes Mesenterium angetroffen. Das plotzliche Ansteigen des intraabdominalen Drucks infolge einer körperlichen Anstrengung wie z. B. beim Reiten, scheint wenigstens in einem Teil der Fälle auch als mitwirkender Faktor beteiligt zu sein. Nach ASCHOFF haben Mehrgebarende, Schwangere und stark Abgemagerte eine grössere Möglichkeit zur Erwerbung einer perizokalen Hernie. Die Fixation des Wurmfortsatzes ist nach JONNESCO bedeutungsvoll. STEINKE führt bei seiner Besprechung der inneren Hernien als Ursachen derselben kongenitale Störungen, Unfälle, Operationen, Wunden und maligne Tumoren an.

Die Entzündung gehört nicht zu den eigentlichen perizokalen Hernien bedingenden Faktoren im gewöhnlichen Sinne. In bezug auf den Anteil der Entzündung sei der Fall ŠEBEKS erwähnt, bei dem ein subseröser tuberkulöser Coecumtumor an der Bildung einer retrozokalen Hernie schuld war. Nach ZOEPFFEL wiederum gab eine Appendicitis acuta perf. den Anlass zur beginnenden Inkarnation bei einer den ganzen Dunndarm enthaltenden retrozokalen Hernie.

*Symptome.* Die durch 51 perizokale Brüche verursachten Symptome wurden in 38 später operierten, in 9 an Ileus gestorbenen und obduzierten sowie in 4 an anderen Ursachen gestorbenen und obduzierten Fällen verfolgt. Vor der Einführung der Antiseptik

in den 1870er Jahren sind die erwähnten 9 Fälle gestorben. Von diesen innerhalb 2—9 Tagen an Ileus eingegangenen Fällen hatten 3 eine Hernia recessus ileocecalis caudalis, 5 eine Hernia recessus retrocecalis und 1 eine Hernia recessus cecalis. Bei den Leichen der 4 aus anderen Ursachen Gestorbenen handelte es sich um Hernia recessus retrocecalis ohne Einklemmungssymptome. Wenn keine Ileussympptome auftraten, bestehen auch keine nennenswerten Beschwerden. Handelt es sich dagegen um eine Inkarceration, wie es in etwa 90 % der Fälle ist, so entsteht das Bild eines Ileus, zu dem sich später eine Peritonitis gesellen kann. In vielen Fällen sind häufig rezidivierende Schmerzattacken in der Ileozokalgegend für die perizokalen Brüche typisch. Die Skala von unbestimmten Bauchbeschwerden bis zum chronischen oder akuten Ileus ist recht umfangreich und wechselnd und recht charakteristisch für diese inneren Hernien. Eine bestimmte Schmerzstelle oder ein orthoher Tumor kann oft nachgewiesen werden.

In über der Hälfte der operierten Fälle hat ein akuter Ileus vorgelegen, wobei die Symptome nur 1—2 Tage vor der Operation eingesetzt haben. In mehreren Fällen hat der Ileuszustand 3—8 Tage gedauert, bevor die Kranken zur Operation gelangt sind. Bei den früher erwähnten 9 von der antiseptischen Ära gestorbenen Personen hat die Dauer des Ileuszustandes von 1 bis 7 Tagen variiert, und erst die Obduktion hat Klarheit über die Ursache des Ileus geschaffen.

In vielen Fällen hat der Subileuszustand Wochen und Monate gedauert, um sich dann rasch unter heftigen Ileussympptomen zu entwickeln. Langer dauernde unbestimmte Leibschmerzen und eine anhaltende Verstopfung kommen auch in einigen Fällen vor. Je nach der verschiedenen Stärke der Inkarceration hat entweder eine vollständige Wind- und Stuhlverhaltung bestanden oder sind in einigen Fällen auch nach dem Beginn der akuten Symptome noch 1—2 Stuhlentleerungen erfolgt.

Erbrechen und kohlartige nicht-lokalisierte Schmerzen sind natürlich sehr gewöhnliche Hauptsymptome gewesen.

Recht häufig wurde ein an die chronische, aber insbesondere an die akute Appendizitis erinnerndes Krankheitsbild beobachtet. Der orthohe Schmerz auf der rechten Seite im unteren Teil des Bauches ist somit in mehreren Fällen und auch während einer langen Zeit bis zu ein paar Jahren aufgetreten.

Ein lokalisierter Schmerz hat bisweilen auch im Epigastrium vorkommen können.

Selten hat der Ileuszustand Zeit gehabt, zum Kollaps zu führen. Ebenso ist nur selten eine subnormale Temperatur oder eine leichte Diarrhoe konstatiert worden.

Die Druckempfindlichkeit ist seltener lokalisiert aufgetreten und dann gewöhnlich in der Gegend des Wurmfortsatzes oder, wie in meinem eigenen Fall und einigen anderen Fällen, auf der linken Seite direkt unterhalb des Rippenbogens.

Ofter hat man dagegen eine örtliche Resistenz in der Ileo-zokalgegend und bisweilen an derselben Stelle Meteorismus festgestellt. In meinem eigenen Fall kam der stärkste Tympanismus auf der linken Seite des Bauches vor, wo auch die Druckempfindlichkeit am grössten war. In einigen Fällen trat der Meteorismus gleichmässig im Epigastrium und in beiden Hypochondrien auf.

Von den seltener gemachten Beobachtungen sei noch erwähnt, dass der rechte M. rectus in vereinzeltten Fällen eine Gespanntheit aufgewiesen hat, und dass bei der Rektaluntersuchung festgestellt worden ist, dass der Mastdarm völlig leer war.

In meinem Fall sind ein halbes Jahr lang appendizitis- und subileusartige Beschwerden und Symptome vorgekommen. Besonders erwähnenswert ist die von dem Patienten selbst gemachte Wahrnehmung, dass jedes Mal beim Auftreten der Leibscherzen auch im Rücken an der entsprechenden Stelle ein Schmerz empfunden wurde. Dies Symptom ist bei den früheren Fällen nicht erwähnt worden.

*Diagnose.* Wir ersehen schon aus den erwähnten Symptomen, dass die Diagnosenstellung ausserst schwierig ist. Im Vordergrund stehen ja bei den perizokalen Hernien die Inkarzeration und die hierdurch bedingten mehr oder weniger akuten Leibscherzen unter dem Krankheitsbilde des Ileus. Diese Diagnose ist im allgemeinen auch immer vor der Operation gestellt worden. In einigen Fällen hat man speziell einen Volvulus oder eine Invagination vermutet. Oft ist aufgrund der örtlichen Symptome in der Ileo-zokalgegend auch die Diagnose Appendizitis gestellt worden. Ist doch ein eingeklemmter Bruch sogar bei der Operation unbennerkt geblieben (MOULLIN) und erst bei der Obduktion entdeckt worden!

Selten hat man den Verdacht auf eine innere Hernie gehabt. Der Patient von COLEY und HOGUEI hatte fast ein Jahr Anfälle von Leibscherzen auf der rechten Seite. Vor der Operation wurde ein innerer retroperitonealer Bruch vermutet und dann tatsächlich festgestellt, dass es sich um eine retrozokale Inkarzera-

tion handelte In RIESES Fall bestanden zwei Tage lang Ileus-symptome, dann wurde das Aufsteigen eines tympanitischen Tumors medial vom Coecum bemerkt Es wurde ein eingeklemmter ileozokaler Bruch für wahrscheinlich gehalten, der in der Tat vorlag

In ganz seltenen Fällen ist der Palpations- und der übrige Untersuchungsbefund so beschaffen, dass man etwas Sicheres über die Ätiologie des Krankheitsbildes daraus schliessen kann Bei unklaren ileozokalen Beschwerden ist es jedoch immer motiviert, auch an diese Möglichkeit zu denken und sich der Existenz der perizokalen Hernien zu erinnern

*Behandlung* Von 60 perizokalen Hernien sind 38 mittels der Operation festgestellt worden Von den übrigen sind 4 als Nebenfunde bei der Obduktion konstatiert, während die Todesursache Lungentuberkulose oder Pneumonie war, 9 sind am Ileus gestorben und bei der Obduktion erkannt worden, und bei den restlichen 9, von denen keine genauere Angabe vorliegt, handelt es sich auch um vor der antiseptischen Ära festgestellte Fälle

Interesse erregen also eigentlich nur jene 38 operierten Fälle Von diesen sind 29 geheilt und 9 gestorben Die Mortalität beträgt also 24 % Geheilt wurden 5 von 6 Fällen mit Hernia recessus ileocoealis cranialis, 6 von 8 Fällen mit Hernia recessus ileocoealis caudalis, 17 von 21 Fällen mit Hernia recessus retrocoecalis und 1 von 3 Fällen mit Hernia recessus coecalis

Den ersten operierten Fall einer Hernia pericoecalis hat MÜLLER 1 J 1881 und den ersten glücklich ausgelaufenen, von KORTE operierten 1 J 1896 ASCHOFF beschrieben

Hinsichtlich der Operation ist gleich zu erwähnen, dass man sich in dem überwiegenden Teil der Fälle mit der Befreiung des Darmes mittels der Traktion und eventuell der Eröffnung des Bruchsacks begnügen konnte Auf diese Art sind auch die besten Ergebnisse erzielt worden, aber immer ist man nicht mit diesen Mitteln ausgekommen

Die Dunndarmresektion wurde in 6 Fällen ausgeführt, von denen 2 starben (ATHERTON, SHAPIRO) Einmal wurde eine Anastomose zwischen Ileum und Colon transversum angelegt (COPENHAVER) und ebenso einmal die Darmpunktion vorgenommen (MÜLLER), beide Patienten starben In einem Fall wurde wegen peritonealer Symptome die Bauchhöhle drainiert (MOULLIN), während die Inkarzeration unbemerkt blieb Die Todesursache war in einem Fall (REICH) Peritonitis, in einem Fall offenbar der weit fort-

geschrittene Ileuszustand (NASSE) und in den restlichen zwei Fällen die Herzinsuffizienz (FUNKENSTEIN, MARCINCOWSKI)

Das Vorgehen in bezug auf den Bruchsack ist ziemlich wechselnd gewesen. Recht viele Forscher halten den Verschluss desselben für wichtig (u. a. NASSE), anderen zufolge schliesst er sich gewöhnlich von selbst (HANSMANN und MORTON). Unter den von selbst erfolgten Verklebungen des Bruchsacks mit ihren schädlichen Folgen ist der SCHOTTSche Fall zu erwähnen, bei dem sich eine Zyste im Bruchsack bildete. Dieselbe rief einen Ileuszustand hervor und führte zum Exitus. In seltenen Fällen sind ferner die Abtragung des Bruchsacks, die Entfernung der ileozokalen Winkelbildung, die Eröffnung des die Bruchpforte umgebenden Ringes, die Coecumfixation, die Fixation der Plica ileocecalis zur Verhütung des Rezidivierens und die Abtragung der vorderen Taschenwand ausgeführt worden.

Die Entfernung des Wurmfortsatzes ist von vielen, u. a. von RIESE empfohlen worden. Oft erweist sich auch die Eröffnung des Bruchsacks als notwendig.

Unter den wichtigsten Massnahmen steht also die Traktion, aber bisweilen ist man auch zur Anlegung einer Anastomose oder zur Radikaloperation gezwungen.

*Das Inkarzerat.* Die Grösse des eingeklemmten Darmabschnitts scheint bei den verschiedenen Bruchformen einigermassen zu wechseln.

Bei der *Hernia recessus ileocecalis cranialis* ist der eingeklemmte Teil oft sehr erheblich und umfasst den grössten Teil des Dunndarms oder in einigen Fällen auch das Coecum und das Colon ascendens. In dem von mir beschriebenen Falle waren ein grosser Teil des Dunndarms, das Coecum und der Wurmfortsatz eingeklemmt.

Bei der *Hernia recessus ileocecalis caudalis* ist der eingeklemmte Teil meist nur 4—10 cm lang, aber man hat auch 2—5 m Dunndarm in dem Bruchsack angetroffen.

Bei der *Hernia recessus retrocecalis* ist der eingeklemmte Teil ebenfalls klein, bis zu 15 cm lang. Es sind jedoch mehrere Fälle beschrieben, in denen ein grosser oder der grösste Teil des Dunndarms eingeklemmt waren. In einigen Fällen waren das Megalocoecum oder das Coecum und ein Teil des Ileums eingeklemmt.

Bei der *Hernia recessus coecalis* ist der eingeklemmte Teil regelmässig klein.

Den eingeklemmten Teil bildet also gewöhnlich der untere Abschnitt des Ileums, aber es können auch das Coecum, das Colon ascendens, der ganze Dunndarm, der Wurmfortsatz oder die Schlinge des oberen Dunndarmabschnitts eingeklemmt sein

Im allgemeinen befindet sich der eingeklemmte Teil in gutem Zustand, aber bisweilen ist der Darm bereits gangranos und sogar perforiert (KRYNSKI, SHAPIRO)

Hinsichtlich der Grosse des eingeklemmten Teils sei der von FRANKE beschriebene Fall erwähnt, wo der Dunndarm gar nicht zu sehen war sondern sich ein mit dem Bauchfell verwachsenes Darmpaket im Innern des Bruchsacks gebildet hatte

Der Grosse des eingeklemmten Teils gemäss hat sich natürlich auch der Bruchsack entwickelt, der sich z. B. bei retrozokalem Bruch hinter das Colon ascendens (PRIBRAM) und bis an die Niere erstrecken kann (MARSH)

### Zusammenfassung.

Die zu den inneren Brüchen gehörigen perizokalen Hernien werden neben einem eigenen Fall behandelt. Es handelte sich um einen 24 jährigen Mann, bei dem ein halbes Jahr lang zeitweise subileus- und appendizitisartige Symptome bestanden hatten. Bei der Untersuchung wurde die grösste Druckempfindlichkeit und Tympanie in der linken Bauchseite festgestellt. Wegen der Verschlimmerung des Ileuszustandes wurde operiert, wobei festgestellt wurde, dass über 2 m Dunndarm, das Coecum und das Ileum medial vom Coecum eingeklemmt waren. Der Darm wurde aus dem Bruchsack herausgezogen, als welcher der Recessus ileo-coecalis cranialis nachgewiesen wurde. Die Operationsdiagnose lautete demgemäss: Hernia recessus ileocoecalis cranialis incarcerata. Der Patient wurde am 10. Tage gesund nach Hause entlassen.

Bisher sind 60 perizokale Brüche veröffentlicht worden, sodass der Fall des Verfassers den 61sten bildet. Von den im Recessus ileocoecalis cranialis angetroffenen Brüchen ist der Fall des Verfassers der achte im Schrifttum erwähnte, also seiner Beschaffenheit nach recht selten.

Perizokale Brüche sind im Schrifttum beschrieben worden, wie folgt: 7 im Recessus ileocoecalis cranialis, 12 im Recessus ileocoecalis caudalis, 34 im Recessus retrocoecalis, 6 im Recessus coecalis sowie ein unklarer Fall. Der perizokale Bruch ist in 90 % einge-



klemmt Das Inkarzerat wird gewöhnlich vom unteren Ileumabschnitt gebildet und wird selten gangranos Bei Männern tritt ein perizokaler Bruch 4 mal so oft wie bei Frauen auf Die Fälle verteilen sich gleichmassig auf die verschiedenen Altersklassen Es gibt mehrere an ihrer Entstehung mitwirkende Faktoren, und die Ätiologie ist nicht vollständig aufgeklärt Die Symptome sind recht wechselnd und selten charakteristisch Am häufigsten wird die Diagnose »Ileus« oder »Appendicitis« gestellt Was die Symptome betrifft, so hat man alle Ursache, den im Fall des Verfassers gleichzeitig mit den Leibschmerzattacken auftretenden Rücken-schmerzen Beachtung zu schenken, zumal dann wenn es sich um eine grossere Einklemmung handelt Die Behandlung ist operativ und ergab in 38 Fällen eine Mortalität von 24 % Im überwiegenden Teil der Fälle genügt die Befreiung des Darms durch Zug Auch Anastomosen- und Radikaloperationen können in Frage kommen Die übrigen Eingriffe, zumal in bezug auf den Bruchsack, sind wechselnd gewesen.

### Summary.

The author reviews the types of pericaecal hernias classified into internal hernias and reports a case that came under his own observation A young man, aged 24 had since about 6 months at times manifested subiliac symptoms and appendicisim Tenderness and tympanites were chiefly confined to the left side of the abdomen The exacerbation of the ileus called for operation At the operation it was found that more than 2 cm of the small intestine, the caecum and the ileum medial to the caecum were incarcerated The bowel was freed out of the hernial sack and the diagnosis of hernia recessus ileocaecalis incarcerata was established The recovery was uneventful and the patient was discharged on the 10th day

60 cases of pericaecal hernias have been published in the literature The author's case is the sixty first case to be reported in the literature Hernias present in the recessus ileocaecalis cranialis are rather uncommon, but 8 cases, including the case reported here, have been published to date

Concerning the data available in the literature the author reports that 7 cases of this type present in the recessus ileocaecalis cranialis, 12 in the recessus ileocaecalis caudalis, 34 in the recessus retrocaecalis, 6 in the recessus caecalis and one case which did not

permit the establishment of a definite diagnosis have been published In 90 % of the cases the pericaecal hernia was incarcerated Mostly it was the lower portion of the ileum which caused incarceration Incarceration was rarely gangrenous In men this incidence occurred 4 times as often as in women, it was observed equally often in all ages Several factors play a part in its formation and nothing definite is as yet known about its etiology The symptoms are rather variable and rarely characteristic Mostly the diagnosis "ileus" or "appendicitis" is made Pains in the back, if occurring simultaneously with the attacks of abdominal pains- as was the case in the case reported here- are of great significance and must not be overlooked, especially if a large portion of the bowel is incarcerated Operative treatment is indicated In 38 operated cases the mortality rate was 24 % In the majority of cases satisfying results will be obtained by freeing the bowel by means of extension Some cases, however, will call for anastomosis and radical operation As regards the hernial sack, various surgical interventions were performed

### Résumé.

L'auteur traite des hernies péricœcales qui appartiennent au groupe des hernies internes et en rapporte un cas personnel Il s'agissait d'un homme de 24 ans, chez lequel avaient existé par périodes, pendant une demi-année, des symptômes rappelant ceux du subilésus et de l'appendicite A l'examen c'est du côté gauche du ventre que l'on constata le maximum de sensibilité à la palpation et de tympanisme A cause de l'exacerbation de son état d'iléus il fut opéré, ce qui permit de constater que plus de 2 mètres d'intestin grêle, le cœcum et l'iléon étaient incarcérés en dedans du cœcum L'intestin fut extrait du sac herniaire qui se montra constitué par la fassette iléo-cœcale supérieure Le diagnostic opératoire fut donc «hernia ileocœcalis cranialis incarcerata» Le malade rentra chez lui guéri le 10<sup>e</sup> jour

Jusqu'ici on a publié 60 cas de hernies péricœcales, de sorte que le cas de l'auteur est le 61<sup>e</sup> Parmi celles trouvées dans la fassette iléocœcale supérieure, le cas de l'auteur est le 8<sup>e</sup> qui soit mentionné dans la littérature, et représente donc une forme très rare

Voici comment les hernies péricœcales sont décrites dans la littérature 7 siégeaient dans la fassette iléocœcale supérieure, 12 dans l'inférieure, 34 dans la rétrocœcale et 6 dans la fassette cœcale,

plus un cas mal défini. Dans 90° des cas la hernie péricœcale était incarcérée. L'étranglement porte en général sur le segment inférieur de l'iléon, et sa gangrène est rare. Chez l'homme la hernie péricœcale apparaît 4 fois plus souvent que chez la femme. Les cas se répartissent d'une façon égale sur les diverses classes d'âge. Plusieurs facteurs concourent à leur production, et l'étiologie n'en est pas complètement élucidée. Les symptômes sont très variables et rarement caractéristiques. Le plus habituellement c'est le diagnostic d'«iléus» ou d'«appendicite» qui est posé. En ce qui concerne les symptômes on a toutes les raisons d'attacher de l'importance aux douleurs dorsales, qui dans le cas de l'auteur coexistaient avec les attaques abdominales douloureuses, cela surtout quand il s'agit d'une incarcération volumineuse. Le traitement est opératoire, et a donné une mortalité de 24 % sur 38 cas. Dans la majorité des cas il suffit de libérer l'intestin par traction. Mais des anastomoses et des opérations radicales peuvent aussi entrer en ligne de compte. Les autres interventions, en particulier celles sur le sac, ont été variées.

### Schrifttum

ALBERS (Ref nach Reich — ALGLAVE Bull Soc anat Par 1909 Ref nach Henke-Lubarsch — ALLEN, L W Surg etc 1913 17 191 — ASCHOFF, A Berl Klin 1896 Ref nach Zbl Chir 1897 24 — ATHERTON, A B Ann Surg 1907 7 883 — BLINOV, K Ž sovrem chir 1928 3 465 Ref nach Z org chir 1929 44 — BONSDORFF, A v Finska Lak sällsk Hdl 1899 41 96 — BRAUN, W und WORTMANN, W Der Darmverschluss Berlin 1924 — CARLING, E R und JONES, E M Brit med J 1923 II 1082 — COLEY, W B und HOGUET, J P Ann Surg 1929 90 765 — COPENHAVER, N H Arch Surg (Am) 1923 7 332 Ref nach Z org Chir 1924 25 — DOMINICI, L Policlinico 1929 I 192 Ref nach Z org Chir 1929 46 — ENGEL, J Wien med Wschr 1861 569 — FAGÈS Rec Soc méd Par T VII Ref nach Jonnesco — FAUÇON Arch gén méd 1873 1 697 — FRANKE Ber Verh dtsch Ges Chir 1930 Ref nach Z org Chir 1930 50 — FUNKENSTEIN, O Dtsch Z Chir 1902 64 495 — FÜRST Ref nach Jonnesco — GEISSLER Veroff Mil San wes H 35 und Braun-Wortmann — GUMBEL, T Dtsch med Wschr 1908 45 1932 — HANS MANN, G H und MORTON, S A Arch Surg (Am) 1939 39 973 — HENKE, F und LUBARSCH O Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie Berlin 1929 IV 3 167 — JOAS, N Wien med Wschr 1907 882 — JONE Ref nach Jonnesco — JONNESCO, T Thèse Paris 1890 Ref nach Zbl Chir 1890 17 — JOSSE Ref nach Reich — KLRBS Ref nach Jonnesco — KRUMM Arch klin Chir 1906 78 — KRYNSKI Przegl lek 1911 Ref nach

Zbl Chir 1912 39 — LITTLE, T E Dubl J med Sci 1871 3 237  
 Ref nach Moynihan — MARGINCOWSKI Przegl chir I Ref nach Zbl  
 Chir 1910 37 — MARION Bull Soc anat Par 1901 Ref nach Pri-  
 bram — MARSH, J H Brit med J 1912 I 1364 — MERTENS Ref  
 nach Henke-Lubarsch — MEUCCI, A Prat chir 1931 3 82 Ref nach  
 Z org Chir 1931 54 — MORITSCH, P Dtsch Z Chir 1933 240 —  
 MOULLIN, M Ref nach Pribram — MOXON 1871 Ref nach Pribram  
 — MOYNIHAN Ann Surg 1903 37 120 — MUŠKATIN, V Vestn Chir  
 1936 44 99 Ref nach Z org Chir 1938 85 — MULLER, E Pester  
 med chir Presse 1881 Ref nach Zbl Chir 1881 8 — NASSE Arch  
 khn Chir 1896 51 919 — NEUMANN, A Dtsch Z Chir 1901 58  
 255 — PARISE Mém Soc chir Par 1851 II Ref nach Reich —  
 PODIO, G Atti Soc lomb Chir 1937 5 79 Ref nach Z org Chir  
 1937 83 — PREINDLSBERGER Wien khn Wschr 1909 232 —  
 PRIBRAM, B O Dtsch Z Chir 1920 153 75 — PYE-SMITH Ref nach  
 Jonnesco — RANZHOFF, L Lancet 1912 — RAPPOPOFT, F Vestn  
 Chir 1930 56/57 370 — REICH, A Bruns' Beitr 1909 64 1 —  
 RIEUX These Paris 1853 Ref nach Pribram — RIESE, H Ber Verh  
 dtsch Ges Chir 1899 — ROSSI, F Clin Chir (It), 1931 7 984 Ref  
 nach Z org Chir 1932 56 — SCHOTT 1862 Ref nach Riese und  
 Stich — SCHULZ Dtsch Z Chir 44 — SCHWALBACH Zbl Chir 1898  
 25 1055 — ŠEBEK, A Bratislav lék Listy 1923 2 269 Ref nach  
 Z org Chir 1923 23 — SECORD, E R Ann Surg 1906 44 682 —  
 SERTOLI, L Osp maggiore 1936 24 310 Ref nach Z org Chir 1937  
 81 — SHAPIRO, A Zbl Chir 1925 52 1541 — SNOW, J Med Gaz  
 (Brit) 1846 1049 Ref nach Riese — STEINKE, C R Arch Surg  
 (Am) 1932 25 909 Ref nach Z org Chir 1933 61 — STICH, R  
 Zbl Chir 1927 54 3159 — THURNER Ref nach Reich — WAGNER  
 Med Jb (O) 1833 13 200 Ref nach Reich — WAKELEY J Anat  
 (Brit) 1933 280 — ZOEPFEL, H Dtsch Z Chir 1921 165 267

---

Aus der chirurgischen Abteilung des St-Goran-Krankenhauses  
(Vorstand Prof A TROELL) und  
der anatomischen Abteilung des Karolinischen Instituts, Stockholm  
(Vorstand Prof T PETRÉN)

## **Pleuritiskomplikationen bei chirurgischen Bauchaffektionen.**

Klinisch-anatomische Studie

Von

TH OLOVSON und G FLYGER

---

Dem Auftreten einer Pleuritis im Zusammenhang mit einer chirurgischen Affektion, gleichgültig, ob es sich um einen Operationsfall handelt oder nicht, wird in der Regel keine sehr grosse Bedeutung beigelegt. Eine unkomplizierte Pleuritis exsudativa, die weitaus häufigste derartige Komplikation, geht ja gewöhnlich recht rasch vorüber. In einigen Fällen nach einer oder wenigen Punktionen, in den meisten aber wahrscheinlich ohne irgendwelche besondere Massnahmen. Selten einmal wird aus der serösen Pleuritis ein Empyem, was eine Reihe von Beschwerden verursachen kann, dasselbe übt jedoch im allgemeinen keinen entscheidenden Einfluss auf den Ausgang aus, der ja in der Regel von dem Grundleiden abhängt. Es sind somit weniger klinische Gesichtspunkte, welche uns veranlassen haben, uns mit dieser Frage zu beschäftigen, sondern eher ein theoretisch-anatomisches Interesse, um mittels der klinischen Befunde eine Reihe von anatomischen Problemen hinsichtlich der Kommunikation zwischen Brustfell und Umgebung, in erster Linie der Bauchhöhle und ihren Organen, zu beleuchten.

Sog »primäre« Pleuritiden werden für sehr selten gehalten, wenn man überhaupt mit ihrem Vorkommen rechnet. Die Brustfellentzündung ist mithin nicht eine Erkrankung sui generis, sondern praktisch stets sekundär zu einem krankhaften Prozess in der Pleura benachbarten Organen oder Geweben. Am häufigsten ist der Ursprung demnach in Lungenaffektionen, Pneumonien,

Bronchopneumonien, Infarkten, Abszessen und Tumoren, sowie namentlich in tuberkulösen Infiltraten und Adenitiden zu suchen. Die Lokalisation dieser intrathorakalen Prozesse hat zur Folge, dass die Verbindung mit der Pleura eine ausserst enge ist, und dass besondere Voraussetzungen für eine Weiterleitung der Infektion zum Brustfell bestehen. Neben intrathorakalen können aber auch intraabdominale Prozesse durch ihre Pleuranahe zur Entstehung einer Pleuritis Anlass geben. Bauchhöhle und Brustfell stehen indessen nicht in so naher topischer Beziehung zueinander, einmal ist der Abstand grosser, sodann aber, und vor allem, bildet das Zwerchfell eine wichtige Schranke. Immerhin gibt es Verbindungswege. Sie bestehen aus Anastomosen zwischen Lymphbahnen der Pleura und des Peritoneums auf beiden Seiten des Zwerchfells. Infolge dieser Kommunikation zwischen Brust- und Bauchfell haben wir mit der Beförderung toxischen Materials und der Überführung von Infektionen in beiden Richtungen zu rechnen.

Peritonitiden pleuralen Ursprungs sind beschrieben, aber selten (BURKHARDT, KORTE). Dass Fälle als Bauchfälle den chirurgischen Abteilungen überwiesen und dort auch als solche aufgenommen werden, sich aber beim Abwarten als Pleuritiden entpuppen, gehört ja nicht zu den grossen Seltenheiten. Es ist auch vorgekommen, dass man bereits eine Laparotomie vorgenommen hatte, ehe die Brustfellentzündung entdeckt wurde. Bei einem Teil dieser Fälle müssen wir wohl annehmen, dass die Bauchsymptome durch eine wirkliche Peritonealreizung mit Odem und Exsudation begrenzten Umfangs, also durch ein tatsächliches Ubergreifen des pleuralen Prozesses, bedingt waren, bei anderen aber dürfte es sich lediglich um eine reflektorische, neurogene Beeinflussung der Bauchhöhle ohne irgendwelche pathologisch-anatomische Unterlage gehandelt haben. Derartige reflektorisch ausgeloste Schmerzempfindungen in umgekehrter Richtung sind ja in der chirurgischen Praxis wohlbekannt, beispielsweise die Schulterschmerzen bei Gallensteinen und perforiertem Magengeschwür.

Ein Umstand muss allerdings Erstaunen erwecken, nämlich die Seltenheit eines Ubergreifens von Pleuraaffektionen auf das Peritoneum, während das Gegenteil verhältnismässig häufig ist. Eine Erklärung hierfür haben wir nicht finden können. Im Schrifttum begegnet man hier und da der nichtssagenden Erklärung, dass Bauchfell sei erheblich »widerstandsfähiger« als die Pleura. Wahrscheinlich spielen wohl anatomische und funktionelle

Faktoren die wichtigste Rolle, so dass die Übertragung in pleuro-peritonealer Richtung aus dem einen oder anderen Grunde erschwert ist. Jedenfalls scheint die Druckdifferenz zwischen Brust- und Bauchhöhle eine Durchwanderung in pleuraler Richtung zu begünstigen.

Was die Kommunikation zwischen Brust- und Bauchhöhle auf dem Wege über das Zwerchfell betrifft, so wollen wir in Kürze auf die Anatomie der Lymphbahnen in diesem Gebiet eingehen. Untersuchungen über die Morphologie der feineren Lymphbahnen gehören nicht gerade zu den leichtesten Aufgaben. Injektionen derselben müssen nämlich der Klappen wegen von der Peripherie her vorgenommen werden. Die hiermit verbundenen Schwierigkeiten können in gewissem Grade erklären, weshalb unsere Kenntnisse dieser Verbindungswege im Zwerchfell noch ziemlich lückenhaft sind. Die umfassendste und massgebendste einschlägige Untersuchung ist die von KUTTNER aus dem Jahre 1903. Man kann sagen, dass es KUTTNER war, welcher als erster die lymphatischen Kommunikationsbahnen im Zwerchfell zwischen Brust- und Bauchhöhle beim Menschen nachgewiesen hat. Bei verschiedenen Tieren waren solche zwar vorher festgestellt worden, aber bis zum Erscheinen der KUTTNERschen Arbeit (1903) hatte man die Existenz derartiger Verbindungsbahnen beim Menschen bestritten (BURKHARDT, 1901, GRUNEISEN, 1903). KUTTNERs Untersuchungsmaterial waren 21 Feten, keine Erwachsenen. Eine Reihe von anderen Autoren (ROUVIÈRE-HUC, SLEDZIEWSKI u. a.) haben später die Resultate dieses Forschers bestätigt, aber in der Regel sind es die KUTTNERschen Beschreibungen und Befunde, welche den Angaben in den anatomischen Lehrbüchern zugrunde liegen.

Zusammenfassend sei folgendes angeführt:

1 Sowohl der pleurale als auch der peritoneale Überzug des Zwerchfells ist ausserordentlich reich an Lymphgefässen. Im Peritoneum kommen sogar mehrere Netze übereinander vor.

2 Von den Lymphbahnen an der Unterseite des Zwerchfells zieht ein Teil zu in der Bauchhöhle befindlichen Drüsen, andere durchqueren das Zwerchfell, namentlich in dem muskulösen Teil desselben, und münden in Lymphdrüsen der Brusthöhle. Die letzteren sind erheblich zahlreicher als jene. Von den ersteren verläuft ein Teil durch das Zwerchfell bis unter die Pleura, sie gehen dann wieder durch das Zwerchfell zurück zu Drüsen in den hinteren Partien an der Durchtrittsstelle der grossen Gefässe. Unter dem Gesichtspunkt der Kommunikation noch wichtiger

als diese perforierenden Bahnen sind die zahlreichen Anastomosen zwischen den Lymphgefässnetzen auf beiden Seiten des Zwerchfells. Die Lymphbahnen an der Oberseite des Zwerchfells verhalten sich im grossen ganzen ebenso wie die an der Unterseite. Die grosseren Lymphbahnen des Zwerchfells enthalten somit sowohl pleurale wie peritoneale Lymphe.

3 Jede Zwerchfellhälfte ist ein in sich geschlossenes Lymphgebiet. Bei Injektionsversuchen hat man nie beobachtet, dass Lymphgefässe der einen Hälfte in die der anderen übergehen.

4 Was Verbindungen der Bauchorgane mit der Brusthöhle anlangt, so sind solche nur zwischen Lymphbahnen der Leber und der Pleura konstatiert worden. Zahlreiche aus der Leber kommende Lymphbahnen durchqueren das Zwerchfell und kommunizieren subpleural mit Lymphgefässen der Pleura. Zum Teil münden die Leberlymphbahnen nach Durchbohrung des Zwerchfells in Lymphdrüsen in der linken, selten in der rechten Fossa supraclavicularis. Die Verbindungsbahnen zwischen Leber und Brustfell gehen vor allem durch das Aufhängeband der Leber. Grosses Interesse besitzt der Umstand, dass bei den KUTTNERschen Untersuchungen eine Verbindung zwischen Lymphbahnen der Leber und des Zwerchfells in den meisten Fällen ausschliesslich auf der rechten Seite vorkam.

Gehen wir von den bekannten anatomischen Verhältnissen aus, denen für die folgenden Ausführungen spezielle Bedeutung zukommt, so ergibt sich, dass

- 1 perforierende und anastomosierende Lymphbahnen zwischen Pleura und Peritoneum reichlich vorhanden sind,
- 2 jede Zwerchfellhälfte ein in sich geschlossenes Lymphgebiet ohne Verbindungen mit der anderen darstellt,
- 3 die Verbindung zwischen Leber und Brustfell vorwiegend auf der rechten Seite liegt.

Auf Grund dieser anatomischen Verhältnisse waren folgende klinische Konsequenzen zu erwarten: 1 dass die Lage der Bauchaffektion dafür ausschlaggebend ist, auf welcher Seite die Pleunitis auftritt, dass also entzündliche Prozesse in der linken Bauchhälfte nur zu linksseitigen, solche in der rechten Bauchhälfte nur zu rechtsseitigen Brustfellentzündungen führen, 2 dass die rechtsseitigen Pleunitiden überwiegen, einerseits infolge der dortigen günstigeren Verbindungen, andererseits weil die rechtsseitigen Bauchaffektionen vorherrschen.

In bezug auf ein etwaiges Überwiegen der Pleunitiden auf der



einen oder anderen Seite ist es interessant zu sehen, wie sich die internistischen Brustfellentzündungen, hauptsächlich tuberkulösen oder postpneumonischen Charakters, in dieser Beziehung verhalten. Es wäre ja denkbar, dass sich dabei irgendwelche Faktoren herausstellen würden, welche auch beim Überwiegen der einen oder anderen Seite in chirurgischem Material eine Rolle spielen konnten. Eine derartige sichere Bevorzugung einer Seite liegt nicht vor. Wir haben das Pleuritismaterial der hiesigen medizinischen Abteilung aus einer Fünfjahrsperiode durchgesehen und 152 rechts- sowie 142 linksseitige Brustfellentzündungen gefunden.

Bei der Entstehung einer Pleuritis bei einer Bauchaffektion sind noch drei andere Wege möglich als der lymphatische, nämlich erstens die metastatisch-hamatogene Genese, zweitens auf der Grundlage eines Lungeninfarkts und drittens infolge einer gleichzeitig mit der Bauchaffektion auftretenden Pneumonie. In dem Masse, wie man bei den einzelnen Fällen Veranlassung hat, mit diesen Wegen zu rechnen, müssen sich in der klinischen Statistik Abweichungen von dem anatomisch-schematischen Verlauf ergeben.

Es ist ja eine bekannte Tatsache, dass ein subphrenischer Abszess oft eine Pleuritis nach sich zieht. KORTE hat 60 Fälle von subphrenischem Abszess beschrieben, bei welchen in 40 Pleuritiden vorkamen, bei 3 von diesen Fällen handelte es sich um einen Durchbruch des Abszesses in die Pleurahöhle. Jede diffuse Peritonitis kann zu einem subphrenischen Abszess führen, den meisten durften Appendizitiden, perforierte Ulcera und Magenkarzinome zugrunde liegen. KUTTNER und LICHTENSTEIN geben an, dass die linksseitigen bei perforierten Geschwüren und Magenkrebs überwiegen. Eine Bevorzugung der rechten oder linken Seite haben wir sonst im Schrifttum nicht erwähnt gefunden, ebensowenig die Angabe, dass Pleuritiden bei Affektionen der Gallenwege besonders häufig waren.

Wir haben eine Untersuchung über die sekundären Pleuritisfälle in der chirurgischen Abteilung des St.-Goran-Krankenhauses aus den Jahren 1931—1942 durchgeführt. Insgesamt waren während dieser Zwölfjahrsperiode 57 Fälle beobachtet worden. Von diesen waren 46 im Zusammenhang mit Bauchaffektionen und 11 bei Erkrankungen anderer Regionen vorgekommen. Die Fälle sind in drei Gruppen eingeteilt worden, einmal solche bei operierten Bauchfällen, 42 Fälle, sodann solche bei Bauchaffektionen, die

nicht operiert worden waren, 4 Fälle, und schliesslich eine Gruppe von Fällen, bei welchen das Grundleiden in einer anderen Region als dem Bauch lokalisiert war, 11 Fälle

## Pleuritiskomplikationen 1931—1942

Anzahl	Diagnose, Grundleiden (operierte Fälle)	Pleurit exsudativa	Pleurit sicca	Empyem	subphren Abszess	Infarkt	pneumonie post-	rechtsseit	linksseit	doppelseit	mit todl Ausgang
16	13 Cholecystitis	10	1	1	1			13			
	3 Cholelithiasis	3			1			3			
	3 Ulcus juxtaepyloric	3			1		1	2		1	1
	1 Ulcus ventriculi			1	1				1		1
11	6 Ulcus perf duod et vent- ricul	5		1	3			5	1		3
	1 Ca ventriculi	1		1				1			1
	3 Appendicit gangr non perf	2	1					3			
9	4 Appendicit gangr c abs- cess	3	1			1		4			
	2 Appendicit c periton diffus	1		1					1	1	2
	1 Colit ulceros c perit	1						1			1
6	1 Ca coli c periton	1			1			1			1
	1 Ileus	1						1			
	2 Salpingitis Peritonitis	2						2			
	1 Cysta ovarii sin	1				1		1			
42	Sa	33	3	5	8	2	1	37	3	2	10
	(nicht operierte Bauchfälle)										
	1 Cholecystitis		1					1			
	1 Cholelithiasis	1						1			
	1 Pancreatitis	1						1			
	1 Abscessus hepatis			1				1			1
4	Sa	2	1	1				4			1
	(übrige Fälle)										
	6 Hypertrophia prostat	2		4		1	1	3	3		3
	1 Hypernephroma dextr	1						1			
	1 Haemarthrosis genus	1						1			
	1 Ulcera varicosa		1					1			
	2 Fracturae	2						2			
11	Sa	6	1	4		1	1	8	3		3
57	samtliche Fälle	41	5	10	8	3	2	49	6	2	14

Betrachten wir zunächst das Grundleiden, die Bauchaffektion, so finden wir, dass die meisten Pleuritiden im Zusammenhang mit Affektionen der Gallenwege aufgetreten sind, es handelt sich um insgesamt 18 Fälle, 16 operierte und 2 nicht operierte. Die Anzahl der Gallenoperationen während der Zeit 1931—1942 betrug

1296, die Pleuritisfrequenz ist hier mithin 1,2 v H. In 2 Fällen lag eine Pleuritis sicca vor, in einem ein Empyem, in den übrigen 15 eine exsudative Pleuritis. Nur bei 2 von diesen Fällen war ein subphrenischer Abszess vorgekommen (diagnostiziert worden). Bei dem Empyemfall wurde eine Rippenresektion und bei 9 Fällen Punktionen ausgeführt. Bei den meisten der Fälle, 14, bestand eine akute Cholecystitis, bei den übrigen aber nur eine Cholelithiasis ohne Anzeichen akuter Entzündung. Auch der Empyemfall war ursprünglich ein reiner Steinfall ohne Entzündungserscheinungen gewesen. Besonders beachtenswert ist, dass die Pleuritis bei allen diesen Fällen ausschliesslich an der rechten Seite lokalisiert war.

Die nächste Gruppe enthält die Magenfälle, insgesamt 11. Während der Jahre 1931—1942 sind in dieser Gruppe 982 Operationen vorgenommen worden. Die Pleuritisfrequenz beträgt hier 1,1 v H. Von den 11 Fällen waren 6 Perforationsfälle. Da die Zahl der Operationen derartiger Fälle während der besagten Zwölfjahrsperiode 130 ist, entspricht dies 4,6 v H. Subphrenische Abszesse kamen hier bei nicht weniger als 5 der Fälle vor. Bei 5 handelte es sich um rechtsseitige exsudative Pleuritiden, bei dem 6 um ein linksseitiges Empyem im Anschluss an einen linksseitigen subphrenischen Abszess, das Geschwür sass hier hoch oben an der kleinen Kurvatur. Die übrigen 5 Fälle sind Resektionsfälle. Unter diesen trat bei einem Falle eine Pleuritis auf der linken Seite auf. Der betreffende Patient kam ad exitum, und man fand bei der Obduktion einen Abszess links im Bauch hinter dem Magen. Bei einem Fall war die Brustfellentzündung doppelseitig, in diesem Falle hatten auf beiden Seiten Bronchopneumonien bestanden.

Die folgende Gruppe bilden die Appendizitiden. Während der Zwölfjahrsperiode sind 4596 Appendizitiden operiert worden. Die Anzahl der Brustfellentzündungen ist hier 9, was 0,2 v H. entspricht. Drei der Appendizitiden waren nicht perforiert und wurden primär genäht, bei den übrigen kam es zu einer lokalen oder diffusen Peritonitis. In einem Fall wurde die Pleuritis als sekundär zu einem Lungeninfarkt aufgefasst. Bei 7 Fällen war die Brustfellentzündung rechtsseitig, bei einem linksseitig und bei einem doppelseitig. Die beiden letzteren Pleuritiden entwickelten sich bei diffuser Bauchfellentzündung.

Die nächste Gruppe ist eine Sammelgruppe von Pleuritiden bei Bauchaffektionen verschiedener Art, insgesamt 6 Fälle. Vier der Fälle hatten eine diffuse Peritonitis, davon einer mit rechtsseitigem

subphrenischem Abszess Bei einem der Fälle, welcher wegen einer linksseitigen Ovarialzyste operiert worden war, kam die Pleuritis infolge eines Lungeninfarkts zustande Diese Brustfellentzündungen waren sämtlich auf der rechten Seite lokalisiert

Die folgende Hauptgruppe besteht aus nicht operierten Bauchfällen mit Pleuritiskomplikation, zusammen 4 Fälle Alle Pleuritiden waren rechtsseitig Mit Ausnahme eines Pancreatitisfalls handelte es sich um Gallenwegs- oder Leberaffektionen

Die letzte Hauptgruppe enthält Fälle mit verschiedenen Erkrankungen an anderen Körperstellen als der Bauchhöhle, welche durch Pleuritis kompliziert waren Die Anzahl derselben ist 11 davon 8 rechtsseitige und 3 linksseitige Unter diesen finden wir 6 Prostatafälle Bei diesen letzteren waren die Pleuritiden ebensooft auf der rechten wie auf der linken Seite lokalisiert, und zwar dreimal auf jeder Seite In einem Falle hatte sich die Brustfellentzündung im Anschluss an einen Lungeninfarkt und in einem nach einer Pneumonie entwickelt

Die Gesamtanzahl der Fälle, bei welchen eine Pleuritiskomplikation während der Zwölfjahrsperiode 1931—1942 diagnostiziert worden war, beträgt 57, d. s. 0,2 v H der aufgenommenen Kranken Bei diesen handelte es sich 41mal um Pleuritis exsudative, 5mal um Pleuritis sicca und 10mal um Empyem Acht entwickelten sich auf der Grundlage eines subphrenischen Abszesses, 3 bei Lungeninfarkt und 2 nach Pneumonien Vierzehn Kranke kamen ad exitum

Aus der Untersuchung geht hervor, dass die Pleuritiskomplikation sowohl absolut wie relativ bei Gallenwegsaffektionen am häufigsten ist (1,2 v H) Dann kommen die Magen-Zwölffingerdarmgeschwüre (1,1 v H), unter diesen dominieren die perforierten Ulcera (4,6 v H) Auffallend selten kommen Brustfellentzündungen bei Appendizitiden vor (0,2 v H), auch bei diffuser Peritonitis Ein subphrenischer Abszess als Ursache der Pleuritis ist bei perforierten Ulcera gewöhnlich, bei Gallenwegsaffektionen hingegen ungewöhnlich Einseitigkeit ist ein in die Augen fallender Zug der Pleuritiskomplikation Unter 57 Fällen befinden sich nur 2 doppelseitige (der eine bei einer diffusen Appendizitis-Peritonitis, der andere bei Pneumonie nach Magenresektion) Was die Verteilung auf beide Seiten betrifft, so ist ein beträchtliches Überwiegen der rechtsseitigen Pleuritiden zu konstatieren, bei den Bauchfällen 41 gegenüber 3 und an Hand des Gesamtmaterials berechnet 49 gegenüber 6

Der Eindruck ist der, dass die klinischen Befunde mit unseren derzeitigen Kenntnissen über die Anatomie der lymphatischen Verbindungswege zwischen Pleura und Peritoneum im gutem Einklang stehen

### Zusammenfassung.

Die Verfasser erörtern die anatomischen Voraussetzungen für eine Kommunikation zwischen Brust- und Bauchhöhle auf dem Wege über die Lymphbahnen. Hierbei ergibt sich, dass 1 perforierende und anastomosierende Lymphbahnen zwischen Pleura und Peritoneum reichlich vorhanden sind, 2 jede Zwerchfellhälfte ein in sich geschlossenes Lymphgebiet ohne Verbindung mit der anderen darstellt, 3 Verbindungen zwischen Leber und Pleura vorwiegend auf der rechten Seite existieren.

Im Hinblick auf die anatomischen Verhältnisse der Lymphbahnen muss die Lage der Bauchaffektion im Bauch dafür ausschlaggebend sein, auf welcher Seite die Pleuritis auftritt, ferner ist zu erwarten, dass die rechtsseitigen Brustfellentzündungen vorherrschen.

Die Verfasser haben das Pleuritismaterial der chirurgischen Abteilung des St.-Goran-Krankenhauses aus der Zwölfjahrsperiode 1931—1942 untersucht. Insgesamt kamen 57 Pleuritiden im Anschluss an chirurgische Bauchaffektionen vor, was 0,2 v H der aufgenommenen Fälle entspricht. Bei diesen handelte es sich 41mal um Pleuritis exsudativa, 5mal um Pleuritis sicca und 10mal um Empyem. In 8 Fällen hatte sich die Brustfellentzündung auf der Basis eines subphrenischen Abszesses entwickelt, in 3 bei Lungeninfarkt und in 2 nach Pneumonie.

Aus der Untersuchung geht hervor, dass die Pleuritiskomplikation sowohl absolut wie relativ bei Gallenwegsaffektionen am häufigsten ist (1,2 v H). Dann kommen die Magen-Zwölffingerdarmgeschwüre (1,1 v H), unter diesen dominieren die perforierten Ulcera (4,6 v H). Auffallend selten kommen Brustfellentzündungen bei Appendizitiden vor (0,2 v H). Ein subphrenischer Abszess als Ursache der Pleuritis ist bei perforierten Ulcera gewöhnlich, bei Gallenwegsaffektionen dagegen ungewöhnlich. Einseitigkeit ist ein in die Augen fallender Zug der Pleuritiskomplikation. Unter 57 Fällen befinden sich nur 2 doppelseitige. Was die Verteilung auf beide Seiten betrifft, so ist ein beträchtliches Überwiegen der

rechtsseitigen Pleuritiden zu konstatieren, bei den Bauchfallen 41 rechtsseitige gegenüber 3 linksseitigen und an Hand des Gesamtmaterials berechnet 49 rechtsseitige gegenüber 6 linksseitigen

### Summary.

The authors describe the prerequisites for a communication between the thoracic and abdominal cavities via the lymphatic vessels. Their findings indicate, (1) that there are numerous perforating and anastomosing lymphatics between the pleura and the peritoneum, (2) that each half of the diaphragm has its own lymphatic sphere system with no intercommunication, and (3) that the communication between the liver and pleurae is mainly on the right side.

In consideration of the anatomy of the lymphatics, the site of the abdominal disturbance in the abdominal cavity may be expected to determine the side on which the pleurisy develops further, right-sided pleurisy may be expected to predominate.

The authors studied the pleurisy material collected at the surgical department of St Gorans hospital during the twelve-year period, 1931 to 1942. This material included altogether 57 cases of pleurisy in connection with surgical abdominal complaints, which corresponded to 0.2 per cent of admissions. Pleurisy with effusion was present in 41 cases, dry pleurisy in five and empyema in ten. Eight cases had developed on the basis of a subphrenic abscess, three in connection with a pulmonary infarct and two following pneumonia.

It appears from the investigation that pleurisy as a complication is most common, both relatively and absolutely, in diseases of the biliary passages (1.2 per cent). Next come gastroduodenal ulcers (1.1 per cent), among which perforating ulcers dominate (4.6 per cent). It is notable that pleurisy seldom complicates appendicitis (0.2 per cent). Subphrenic abscess as the cause of pleuritis is common in perforating ulcer, but unusual in diseases of the biliary passages. Unilaterality is characteristic of pleurisy as a complication, in only two of 57 cases was the condition bilateral. The right pleura was involved considerably more often than the left, the condition being right-sided in 41 of the abdominal cases as compared to left-sided in three, and right-sided in 49 cases of the whole series as compared to left-sided in six.

## Résumé.

Les auteurs exposent les conditions anatomiques de la communication par voie lymphatique entre les cavités pleurale et abdominale. Il en ressort 1<sup>o</sup> qu'il y a une abondance de voies lymphatiques perforantes et anastomotiques entre la plèvre et le péritoine, 2<sup>o</sup> que chaque hémidiaphragme a son réseau lymphatique propre qui ne communique pas avec l'autre, 3<sup>o</sup> que la communication entre le foie et la plèvre existe surtout du côté droit.

Les auteurs examinent le matériel de pleurésies de la Division Chirurgicale de l'Hôpital de St Goran, pendant la période de 12 ans allant de 1931 à 1942. En tout il y eut 57 pleurésies consécutives à des affections abdominales chirurgicales, ce qui représente 0,2 % des cas hospitalisés. 41 d'entre elles étaient des pleurésies avec épanchement, 5 des pleurésies sèches et 10 des empyèmes. 8 s'étaient développées sur la base d'un abcès sous-phrénique, 3 à l'occasion d'un infarctus pulmonaire et 2 après une pneumonie.

Il apparaît de leur étude que c'est dans les affections des voies biliaires que la complication par pleurésie est la plus fréquente, aussi bien relativement qu'en chiffres absolus (12 %). Ensuite viennent les ulcères gastro-duodénaux (11 %), parmi eux dominent ceux qui sont perforés (46 %). Il est remarquable de voir combien rarement les pleurésies se produisent dans l'appendicite (0,2 %). L'abcès sous-diaphragmatique en tant que cause de la pleurésie est commun dans les ulcères perforés, mais au contraire inhabituel dans les affections des voies biliaires. L'unilatéralité de la complication par pleurésie est manifeste. Sur 57 cas 2 seulement étaient bilatéraux. Quant à la répartition entre les deux côtés il y avait une forte prépondérance du côté droit, pour les cas abdominaux, 41 localisations à droite contre 3 à gauche, et pour l'ensemble du matériel les chiffres sont de 49 à droite contre 6 à gauche.

## Schrifttum

- ROUVIÈRE Anatomie des lymphatiques de l'homme, 1932, S 190  
 ROUVIÈRE u HUC Ann anat pathol 1928, 5, S 3  
 KUTTNER Beitr z klin Chir 1903, 40, S 136  
 BURCKHARDT Beitr z klin Chir 1901, 30, S 731  
 GRUNEISEN Langenbecks Archiv 103, Bd 70, H 1  
 KORTE Verhandl d Deutschen Gesellschaft f Chirurgie 31 Kongress 1902, I, S 85  
 LICHTENSTEIN Med Klin 1928, 24 (I), S 212  
 SLEDZIEWSKI C R Ass Anat 26 Warschau 1931

## Étude de la perforation de l'ulcère de l'estomac et du duodénum, avec considérations spéciales quant au traitement par la résection.

Par

GUNNAR ULLAND

---

Les conceptions, quant au procédé opératoire à employer en cas d'ulcère perforé, sont aussi divergentes aujourd'hui qu'il y a quelques dizaines d'années. En voici les méthodes les plus importantes

1 La suture simple, complétée par une épiplooplastie éventuelle

2 Exeision de l'ulcère, avec suture transversale, suivie de gastrostomie (la «Mariametode» de KEY) ou de jéjunostomie (v HABERER et d'autres)

3 Drainage de l'orifice de perforation par un tube de caoutchouc qui passe dans le duodénum et qu'on entoure d'épiploon (la manchette épiploïque de NEUMANN)

4 Suture avec gastro-entérostomie complémentaire

5 La résection gastrique primitive

Pendant longtemps on s'est contenté des méthodes simples. Par la suite, pendant une certaine époque, il était courant de combiner la suture de l'ulcère avec une g e, d'une part pour drainer l'estomac si on craignait un obstacle au passage pylorique, d'autre part pour agir sur la «maladie ulcéreuse». Des publications nombreuses ont montré la fréquence de l'ulcère jéjunal après g e, ce qui a conduit à ce que la suture seule est redevenue la méthode préconisée par la plupart des auteurs, la maladie ulcéreuse étant traitée ultérieurement, si ceci est nécessaire, par



une intervention radicale La résection comme traitement de l'ulcère perforé fut recommandée par v HABERER en 1919, et exécutée plus tard par de nombreux chirurgiens dans des cas spécialement favorables C'est seulement dans ces dernières années, que ce traitement est devenu actuel comme méthode habituelle, par suite des bons résultats obtenus spécialement du côté allemand (BALIN, DENK, JUNGHANS, KOENNECKE, KUNZ, PETERS et d'autres), et non moins depuis que le Russe YUDINE a publié ses séries imposantes de résection La seule publication scandinave sur le traitement de l'ulcère perforé par la résection comme méthode habituelle, est du finnois HONKANEN

A l'hôpital communal de Bergen la plupart des ulcères perforés ont été traités, dans ces dernières années, par la résection Étant donné que pendant les années précédentes la suture + g e était la méthode habituelle, le matériel du service peut constituer une bonne base de comparaison entre les deux méthodes

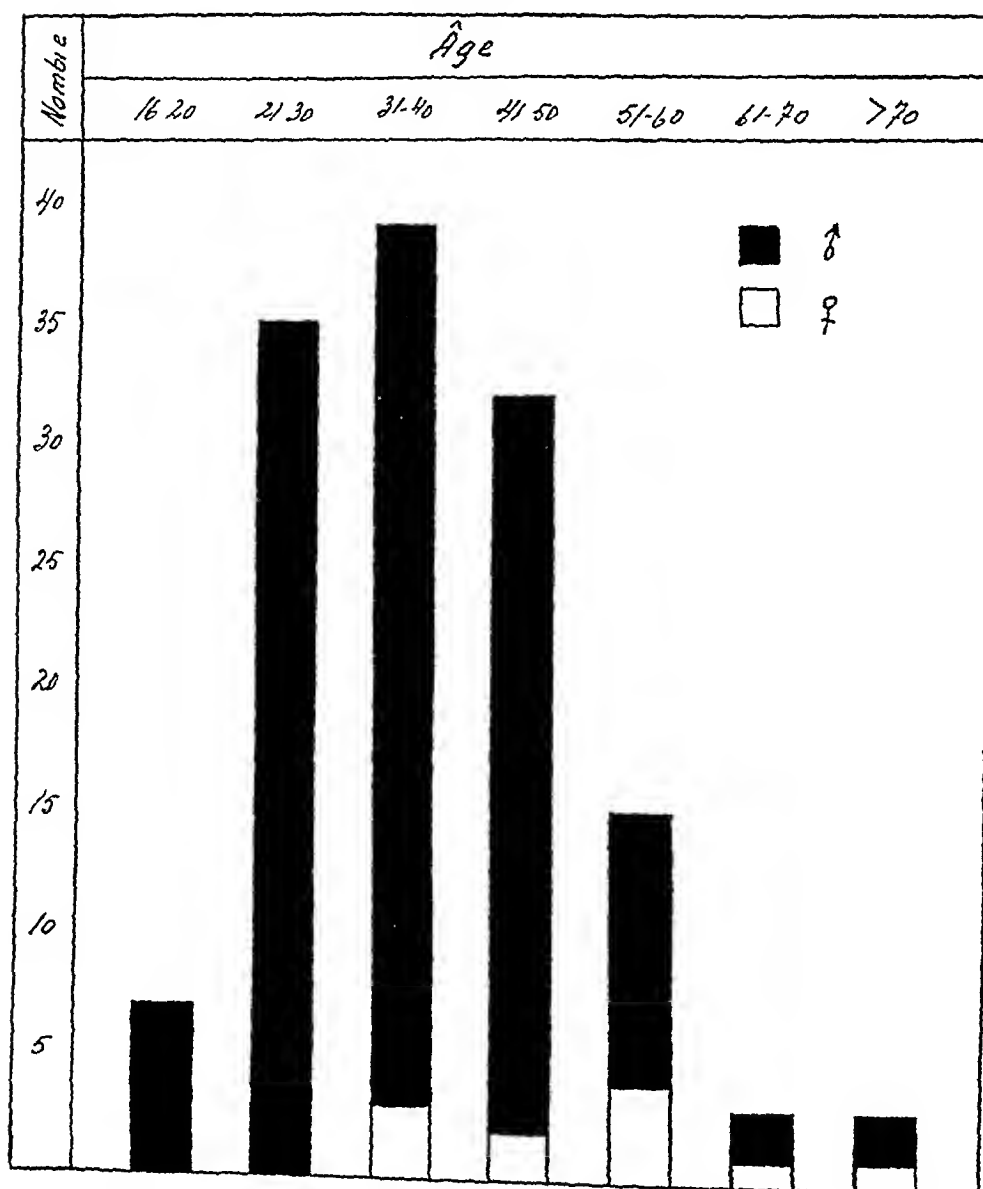
Le matériel comprend 134 malades opérés pour ulcère perforé entre 1929—1942, intervalle dans lequel M le Directeur BACKER-GRONDAHL a été le chef du service

### Répartition suivant l'âge et le sexe.

Le diagramme N° 1 montre la répartition des perforations suivant l'âge et le sexe, dans le matériel réuni On remarque, que les  $\frac{3}{4}$  des perforations surviennent entre 20 et 50 ans, et que le maximum des cas est entre 30 et 40 ans Au-dessous de 20 ans il y a seulement 7 cas et le plus bas âge est de 16 ans Au-dessus de 60 ans il n'y a que 6 perforations, 80 ans étant l'âge le plus élevé Des hommes sont atteints dans 123 cas (91 1 %), tandis que seulement 11 femmes (8 9 %) figurent dans notre statistique, c'est à dire que la perforation est 11 fois plus fréquente chez l'homme que chez la femme La répartition suivant l'âge est également différente pour les deux sexes tandis que chez les hommes l'âge moyen est de 37 ans, celui-ci est de 53 chez les femmes, — la plus jeune des femmes a 32 ans, et sur les 11 femmes 8 ont 50 ans ou plus

- Sur le diagramme N° 2 on voit la répartition, suivant l'âge, des ulcères gastriques respectivement doudénaux Dans les dossiers du service, 10 cas sont enregistrés comme ulcères gastriques, mais il ressort des comptes-rendus opératoires, que dans ces cas l'opérateur n'a pas pu décider avec certitude de quel

Diagramme N° 1

*Repartition des malades atteints d'ulcère perforé suivant âge et sexe*

côté du pylore siégeait l'ulcère, — il est souvent difficile et parfois même impossible de préciser la limite entre l'estomac et le duodénum dans cette région oedémateuse et couverte de fibrine. Dans 2 de ces cas on a pu démontrer radiologiquement plus tard qu'il s'agissait en réalité d'ulcère duodénal. Ces 10 cas sur le diagramme sont désignés par O, et compris dans le nombre des ulcères duodénaux. Que cette façon d'agir soit exacte, semble

lative des ulcères gastriques par rapport aux ulcères duodénaux augmente donc proportionnellement à l'âge — En ce qui concerne les femmes, les courbes correspondantes ne relèvent pas de variations importantes

Cette proportion caractéristique dans la répartition des ulcères gastriques et duodénaux suivant l'âge et le sexe, se répète dans toutes les statistiques récentes. Elle est imputable à une augmentation considérable des perforations des ulcères duodénaux chez les hommes jeunes, dans ces dernières dizaines d'années, plus spécialement pour la population des grandes villes (BAGER, GERHARDT, JAGER, SCHILLING etc). A un degré correspondant on observe une augmentation importante des ulcères duodénaux non perforés chez les jeunes gens, ce qui est dû peut-être à des méthodes diagnostiques améliorées. Dans le cadre de cet article nous n'allons pas nous occuper de près du complexe des moments étiologiques qui ont été mentionnés en rapport avec cette augmentation. BAGER attribue un rôle important à l'augmentation de la consommation de tabac chez les hommes jeunes. Notre matériel nous donne des renseignements sur cet état des choses chez 83 malades, d'où 9 étaient grands fumeurs, 23 fumaient beaucoup, 42 modérément, enfin 9 ne fumaient pas du tout, — ces chiffres ne nous semblent pas nous apporter des arguments persuasifs concernant le rôle du tabac comme cause déterminante. L'alcoolisme chronique a été également incriminé comme cause prédisposante, ainsi WOLFF (de Cologne) trouve que 79 % de ses malades atteints d'ulcère perforé ont abusé de l'alcool. Notre matériel nous renseigne sur la consommation de l'alcool chez 79 malades de ceux-là 6 étaient alcooliques, 10 buvaient beaucoup, 22 modérément, 16 très peu, pendant que 23 ne buvaient pas du tout, — chiffres qui correspondent à peu près à la consommation moyenne de l'alcool chez les hommes dans notre pays.

### Influence des saisons.

Beaucoup de statistiques notent un maximum de perforations au printemps et à l'automne (HENLE, RIEDER, PETERS etc), mais les indications varient d'ailleurs beaucoup. YUDINE trouve dans son matériel gigantesque une augmentation dans la deuxième moitié de l'hiver, avec maximum au printemps, puis une diminution atteignant le minimum au mois d'Août. Il suppose que ceci est dû à une déficience en vitamine pendant l'hiver par manque de légumes verts et de fruits dans cette saison. Sur le diagramme N° 4 nous voyons la répartition des perforations dans les différentes années et dans les mois de l'année. Dans notre matériel l'influence des saisons n'est pas manifeste, par contre on remarque de temps à autre une augmentation curieuse des

eas, ainsi en Juin—Juillet 1941 8 cas, — pour ainsi dire une véritable petite épidémie, — sans que j'en puisse trouver une explication plausible Le diagramme montre en outre que le nombre des perforations a presque doublé dans la 2-ième moitié de la période considérée (85 perforations, contre 46 dans la première moitié), — augmentation sûrement réelle, qu'on peut mettre en rapport avec des conditions spéciales, surtout psychiques, qui se sont fait valoir dans ces dernières années (Voir démonstration de STEWARD & WINNER sur une augmentation importante des perforations à Londres pendant les bombardements de Sept — Oct 1940)

Diagramme N° 4.

Repartition des perforations dans les différentes années et dans les mois de l'année

	Jan	Fevr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
1928	///	//	/			//		/	//	/			12
1929				/				/		//			4
1930			/	///								/	6
1931			/					/			/		3
1932	///	/			//				/	/			8
1933					/			/	/	///	/		6
1934				/		/	///			/	/		7
1935	/	///			/	///		/	/	/			11
1936				//	/				/	//	//	/	9
1937		/	//	/		/	/			/	///		10
1938	//	///			/	/		/	//			/	11
1939					///		//	/	//	/		/	10
1940		/	//	/		//	/	//	/	//	//	///	17
1941		/		/	//	///	///	//		/	/	/	17
Total	9	12	7	11	11	14	11	10	11	16	11	8	131

### Causes occasionnelles des perforations.

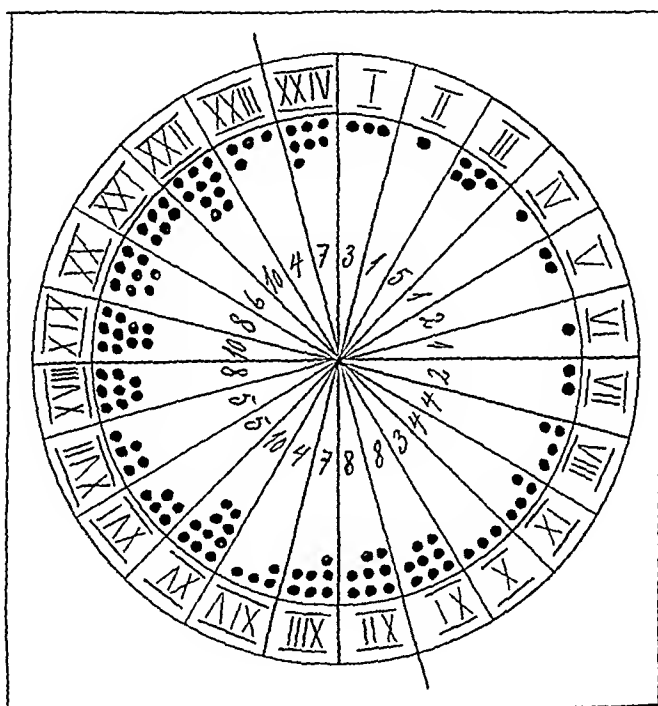
Quand l'ulcère a creusé suffisamment en profondeur, la perforation peut être provoquée par des causes occasionnelles. Ainsi on cite les repas, consommation d'alcool, traumatismes, examen radiologique de l'estomac.

YUDINE croit avoir démontré une relation de causalité à peu près certaine entre l'horaire des repas et la perforation. Dans

notre matériel nous possédons des renseignements chez 20 malades où la perforation est survenue pendant ou à la suite des repas, mais seulement dans 7 cas les malades ont mangé spécialement abondamment à cette occasion. La répartition des perforations dans la journée peut contribuer à éclaircir cette question. Le diagramme No 5 montre le moment de la perforation

**Diagramme No 5 (d'après YUDINE)**

*Repartition des perforations suivant les heures de la journée  
(Chaque point noir indique une perforation)*



dans la journée chez les 123 malades, où les observations nous ont donné des renseignements y concernant. Si nous partageons la journée en deux parties égales, comme sur la figure, nous trouvons 82 perforations entre 11 et 23 heures, contre 41, c'est-à-dire exactement la moitié entre 23 et 11 heures. Le plus grand nombre des perforations surviennent entre 11 et 12 heures, vers 15 heures et de 17 heures jusqu'à 22 heures. Ces moments correspondent précisément à un intervalle après les repas principaux de la journée, quand le péristaltisme gastrique est le plus intense. L'augmentation vers 18—19 heures peut correspondre à ce qu'

une grande partie de nos malades déjeunent tard, en rentrant de leur travail

A ce propos on peut noter que de nombreux auteurs (HENLE, WOLFF, HARSTAD etc) ont trouvé le maximum de perforations le vendredi, samedi et dimanche, précisément les jours quand l'estomac est le plus surchargé. Dans notre matériel leur fréquence suit l'ordre suivant : jeudi 24 perforations, mardi 22, mercredi 20, samedi 20, dimanche 18, vendredi 17, lundi 12, donc aucune différence considérable. — Chez 4 de nos malades la perforation est survenue pendant la consommation d'une quantité d'alcool peu importante.

Dans notre matériel il n'y a pas eu de cas certains où la perforation a été causée par un traumatisme. 7 fois la perforation est survenue pendant un effort, mais qui n'était pas plus intense que ceux auxquels on est exposé couramment : ainsi 2 l'ont eu au W.C., 1 en sciant du bois, un en portant un paquet lourd. D'autre part, 20 malades ont reçu leur perforation dans la nuit au lit, et 11 d'entre eux ont été réveillés par les douleurs de la perforation.

On a beaucoup écrit sur le rôle de l'examen radiologique baryté comme cause occasionnelle de perforation. Les uns ont incriminé le poids de la substance opaque (BITTROLF etc), d'autres les manoeuvres palpatoires du radiologiste (NUSSBAUM), d'autres enfin entrevoient une pure coïncidence (FRANKENTHAL etc). Dans notre matériel, 1 malade a eu sa perforation en rentrant de l'institut radiologique, pendant que 3 autres ont été radio-examinés resp. 16 heures, 1 jour et 2 jours auparavant, — en tout cas en ce qui concerne les 2 derniers la relation de causalité est plus que douteuse. Dans le service de radiologie de l'hôpital communal de Bergen on a observé seulement 2 cas de perforation après plusieurs milliers d'examen pour ulcère, (communication personnelle de M. le médecin chef BAKKE), ainsi des chiffres comme ceux de PANEK, 8 perforations sur 36 cas, ou HIMMELMANN 5 sur 11, paraissent assez particuliers. D'après les expériences faites sur des animaux, de HIMMELMANN & PAAS, la substance opaque a une action intense non spécifique de corps étranger sur le péritoine, ce qui déterminerait souvent une insuffisance circulatoire. Les observations cliniques de JAGER et de JOHANSSON semblent démontrer ceci, mais GROSS trouve que le pronostic des perforations radiologiques est relativement bon. Nos 4 malades en question ont tous eu des suites opératoires sans complications après la résection, quoique 2 d'entre eux ont eu de la baryte en abondance dans la cavité péritonéale, et celle-ci n'a pas pu être enlevée complètement. La résection semble être un procédé heureux dans ces états, puisqu'on peut enlever davantage de baryte qu'au cours des interventions palliatives.

### Antécédents gastriques.

BAGER prétend que ce sont les perforations des ulcères aigus qui conditionnent la fréquence augmentée des perforations. La

plupart des travaux récents par contre citent des troubles dyspeptiques chroniques dans 70—80 % des cas. Le pourcentage de manque des antécédents gastriques est évaluée à 5—20 %. De tels desaccords peuvent avoir en partie une base réelle, par ex être conditionnés par le caractère différent du matériel selon que les malades proviennent de la campagne ou des villes. Mais la plupart des statistiques semblables sont basées sur des renseignements recueillis dans des observations, et c'est pourquoi le résultat dépend du point auquel l'auteur de l'observation a insisté auprès du malade fatigué pour obtenir des renseignements détaillés. Si on complète l'interrogatoire quelques jours plus tard, quand le malade ne souffre plus, il est très souvent étonnant de voir combien les renseignements sont différents de ceux obtenus à l'entrée. J'ai fait ceci dans ces dernières années, et en outre j'ai reinterrogé sur ces questions les malades qui se sont présentés à l'examen de contrôle. Dans notre matériel nous possédons des renseignements concernant l'état digestif préopératoire chez 130 malades. 7 d'entre eux n'ont jamais eu de dyspepsie (env 6 %). 25 malades ont eu une dyspepsie prodromale de moins de 2 mois (env 19 %), de ceux-là la moitié pendant 15 jours et 5 malades moins d'une semaine. Les 98 (75 %) restants ont eu une dyspepsie en quelque sorte caractéristique de plus longue durée. La plus grande partie de ceux-là étaient dans une mauvaise période quand la perforation est survenue, mais  $\frac{1}{5}$  à peu près de ceux-là se sentaient bien depuis des mois, même jusqu'à 1 an, lorsque la perforation les a surpris comme la foudre du ciel clair. La moitié de ces malades ont été examinés auparavant radiologiquement pour leur dyspepsie, mais il n'y a que chez  $\frac{1}{3}$  que le diagnostic d'ulcère a été posé, et ils ont subi une ou plusieurs cures diététiques. C'est à dire que dans notre matériel il n'y a que 25 % qui théoriquement auraient pû éviter la perforation par une intervention préventive, mais l'indication d'une telle intervention s'est posée seulement dans un faible pourcentage des cas. Donc la possibilité de diminuer la fréquence des perforations en élargissant l'indication opératoire en cas d'ulcère chronique, n'est pas grande, — cf aussi l'évaluation faite par Ekason et Ebeling à plus de 10 % de la fréquence des perforations en cas d'ulcère chronique. — J'ai relu les dossiers des malades qui ont été traités par la résection, pour voir si les données macro- et microscopiques étaient différentes suivant que les antécédents gastriques étaient de courte ou de longue

durée Chez les malades qui n'ont pas du tout ou seulement une très courte période prodromique, l'ulcère a le plus souvent l'aspect d'un ulcère aigu, mais presque aussi souvent on trouve une induration importante de tissu conjonctif dans la paroi de l'ulcère, et il n'est pas rare de trouver des adhérences périgastriques postérieures étendues. Chez les malades avec des antécédents gastriques de longue durée on trouve le plus souvent des signes témoignant un processus chronique, mais dans un certain nombre de cas l'ulcère a un aspect aigu, malgré une dyspepsie périodique de plusieurs années. Il n'est donc pas rare de trouver une disproportion curieuse entre les antécédents et les altérations anatomo-pathologiques. Apparemment des malades peuvent se promener avec un ulcère chronique sans en ressentir de symptômes subjectifs. D'autre part ils peuvent souffrir d'une dyspepsie périodique, qui aboutit à la perforation, sans qu'on puisse prouver l'existence d'un ulcère chronique. Dans des cas semblables il est logique de supposer que le malade a eu à plusieurs reprises des ulcères aigus qui ont guéris chaque fois sans laisser de traces, jusqu'à ce que le dernier s'est perforé.

### Diagnostic radiologique.

L'examen radiologique pour démontrer l'existence de pneumopéritoine a été pratiqué chaque fois que le diagnostic était incertain, en tout 11 fois, d'où 2 fois avec résultat négatif. Ceci correspond aux résultats habituels avec 80 % de cas positifs (VAUGHAN & SINGER, YUDINE). L'examen radiologique nous a été d'un secours décisif pour établir le diagnostic seulement 2 fois, toutes les 2 des perforations couvertes avec des signes subjectifs et objectifs insignifiants.

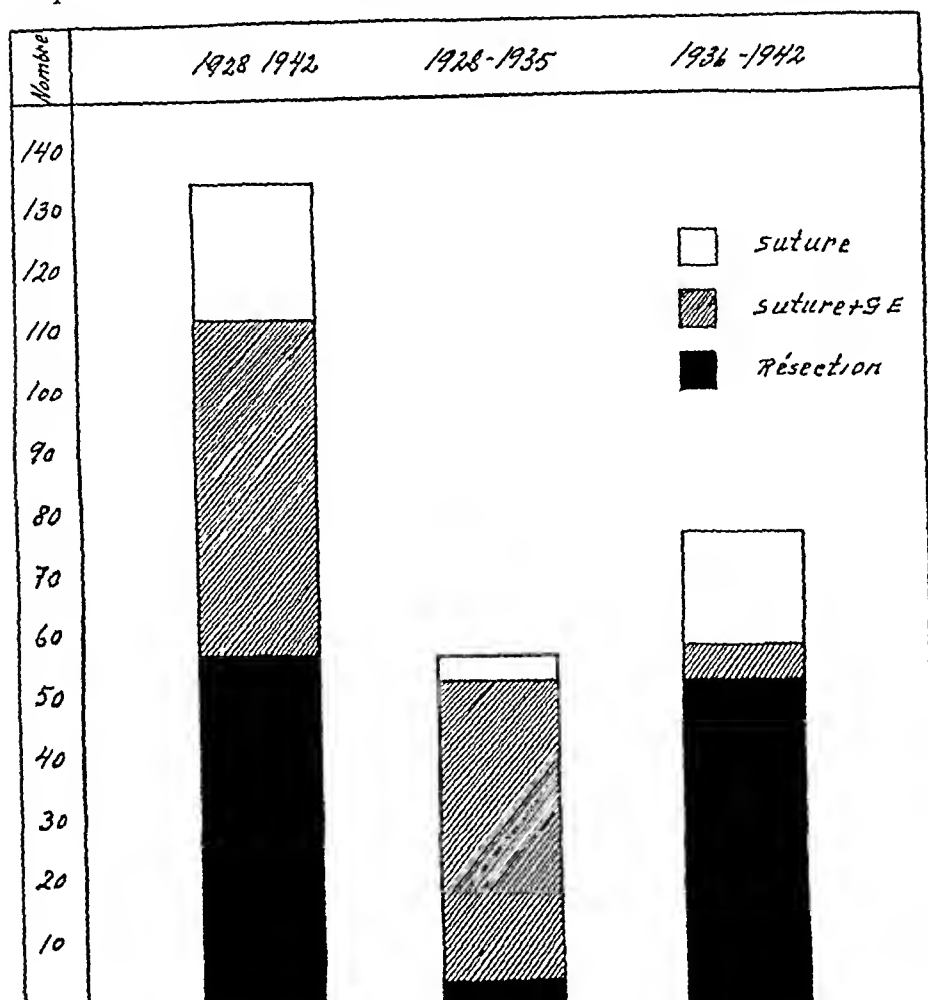
### La question d'anesthésie.

La méthode d'anesthésie dans les premières années était l'anesthésie générale scopolamine-morphine-éther, plus tard nous nous sommes servis presque sans exception de l'anesthésie rachidienne. 92 de 101 anesthésies rachidiennes ont été réalisés à la percaine hypobare, qui agit en général assez longtemps pour terminer une résection gastrique sans donner un anesthésique supplémentaire. Nous n'avons pas observé de complications sérieuses à la suite de l'anesthésie rachidienne. 13 des malades se sont



## Diagramme N° 6

*Repartition des méthodes opératoires dans les différentes périodes.*



opératoires sur le matériel entier : résection 57 fois (env 42,5 %), suture + g e 55 fois (env 41 %), suture simple 22 fois (env 16,5 %). La colonne suivante montre la répartition jusqu'à 1935 inclus : suture + g e 49 fois (env 86 %), le restant partagé uniformément entre suture et résection. La 3<sup>e</sup> colonne montre la répartition depuis 1936 : résection 53 fois (env 70 %), suture 18 fois (env 23 %), suture + g e seulement 6 fois (env 7 %).

— Les résections ont été étendues, et exécutées avec une anastomose terminale-latérale rétro-colique, dans  $\frac{2}{3}$  des cas d'après la technique de Hofmeister-Finsterer, dans  $\frac{1}{3}$  d'après Polya, — nous n'avons pas remarqué de différence due à ces modifications concernant les résultats immédiats ou tardifs (YUDINE a fait

plus de 80 % de ses résections en cas d'ulcère perforé suivant Billroth I, et pense que celle-ci donne les meilleurs résultats) — La g e est réalisée d'après Borchgrevink rétrocolique et isopéristaltique sur la grande courbure — La suture a été souvent combinée avec l'électrocoagulation de l'ulcère, et l'endroit de la suture a été couvert d'un lambeau d'épiploon libre ou pédicule. Même si on avait l'impression que la suture d'un ulcère juxta-pylorique déterminerait un obstacle au passage pylorique, l'expérience montre que les difficultés sérieuses postopératoires de l'évacuation de l'estomac sont exceptionnelles. Une gastrostomie transitoire (KEY) est ainsi rarement nécessaire, elle a été exécutée seulement 2 fois dans notre matériel.

### Résultats immédiats.

De 134 malades opérés 15 sont morts 11 2 %. De ceux-là 11 hommes et 4 femmes, c'est à dire une proportion de mortalité beaucoup plus importante pour les femmes, étant donné que plus d'un tiers des femmes opérées sont mortes, tandis que la proportion est de  $\frac{1}{11}$  pour les hommes. Des 15 malades décédés, 9 avaient des ulcères juxta-pyloriques et 6 des ulcères gastriques, donc mortalité plus importante pour les malades atteints d'ulcères gastriques, ces derniers constituant seulement  $\frac{1}{3}$  du matériel total. L'âge moyen des décédés était de 47 ans, pour le matériel total de 38 ans. Cette mortalité élevée chez les femmes, chez les malades atteints d'ulcère gastrique et chez ceux avancés dans l'âge, on la retrouve pour ainsi dire dans tous les travaux sur l'ulcère perforé.

Dans quelques travaux seulement (BRUUSGAARD, SCHILLING) nous trouvons une mortalité à peu de chose près aussi basse que dans notre matériel, ailleurs dans toutes les grandes séries celle-ci varie entre env. 20 et 35 % (diagramme 7 et 9). PETRÉN dans une statistique réunie suédoise entre 1930—40 sur 5,685 cas a une mortalité de 20 %, ELIASON & EBELING dans une autre statistique réunie datant de 1934 sur 5,061 cas a 23 9 % de mortalité. La mortalité globale remarquablement basse de notre matériel, est due en partie au fait que la plupart des malades sont des hommes jeunes atteints d'ulcères duodénaux, chez lesquels en principe le pronostic est relativement bon. Le facteur le plus important est malgré tout que nos malades sont arrivés si tôt à l'opération 64 % moins de 6 heures, et 83 5 % moins de 12 heu-

## Diagramme N° 7

Mortalité totale et selon le nombre d'heures écoulées avant l'opération

(Entre parenthèses le nombre des malades dans chaque groupe)

Auteurs	Mortalité en %				
	Totale	Avant 12 h	Avant 6 h	De 6 à 12 h	Après 12 h
Bager	32 8 (1495)	25 (932)	—	—	62 (563)
Brunsgaard	11 2 (107)	7 44 (94)	—	—	38 5 (13)
Elhason & Ebeling	23 9 (5061)	—	—	—	—
Gross	17 (129)	—	—	—	—
Harstad	19 9 (121)	—	—	—	—
Hurst & Steward	—	11 (236)	45 (143)	—	—
Junghanns	20 6 (165)	17 5 (137)	17 (88)	18 3 (49)	35 7 (28)
Kunz	25 2 (115)	6 8 (72)	2 2 (45)	14 8 (27)	55 8 (43)
McCreery	19 4 (165)	9 2 (131)	4 4 (91)	20 (40)	58 6 (29)
Petren	20 (5685)	—	—	—	—
Schilling	13 2 (265)	7 34 (218)	2 8 (142)	—	—
Semb	15 66 (166)	8 (112)	2 1 (48)	10 1 (64)	—
Thompson	28 7 (424)	—	21 5 (130)	22 (168)	—
Uiland	11 19 (134)	6 25 (112)	6 97 (86)	3 84 (26)	36 3 (22)
Yud'ne	—	—	6 85 (357)	6 8 (131)	—

ies après la perforation, — nous avons trouvé un intervalle plus court seulement chez HAUSZLER (70 % avant 6 heures), chez WOLFF (75 % avant 6 heures), et chez JUNGHANNS (76 % avant 6 heures, et jusqu'à 95 % avant 12 heures) Cet intervalle favorable s'explique non seulement par le transport court des nos malades exclusivement recrutés dans la ville de Bergen, mais aussi par une bonne faculté diagnostique des médecins consultés 80 % de diagnostics exacts L'importance des heures écoulées pour la mortalité ressort du diagramme N° 7, où nous avons fait figurer en vue de comparaison les chiffres correspondants de quelques autres auteurs On remarquera que la mortalité pour nos 112 malades opérés avant 12 h est de 6 25 %, pour les 22 opérés après 12 h elle est de 36 3 % Si dans notre matériel la mortalité est plus élevée pour les malades opérés avant 6 h (6 97 %) que pour ceux opérés entre 6 et 12 h (3 84 %), ceci est sûrement dû au fait que le nombre des malades, dans ce dernier

groupe est de beaucoup trop restreint pour qu'on puisse en tirer des conclusions pourcentuelles. Quand HADY trouve jusqu'à 15 5 % de mortalité chez 150 malades dont la plupart opérés moins de deux h après la perforation, celle-ci est bien due à des coïncidences, et non pas au « choc de perforation », comme il le pense. En tout cas nous n'avons pas vu de chocs de perforation semblables chez nos malades. — Des 22 malades opérés après la limite de 12 h, 14 sont guéris. L'intervalle pour plusieurs de ces 14 dépassait de beaucoup 12 h, et pour 3 même 24 h. L'intervalle écoulé n'est donc pas un facteur absolument décisif pour la mortalité, étant donné que l'état du malade à l'entrée dépend également de la grandeur de l'orifice de perforation, de la quantité de contenu gastrique épanché dans la cavité péritonéale, du degré de virulence de l'infection, de la résistance du malade. De l'analyse de l'histoire et du compte rendu opératoire de ces 14 malades, il ressort que dans tous ces cas, à l'exception de 2, la perforation a été, dans cet intervalle, pendant plus ou moins longtemps *couverte*. Il est évident que dans ces cas le pronostic est meilleur, malgré le long intervalle écoulé, que dans les cas avec intervalle court mais avec infection continue et intense du péritoine.

Il est d'ailleurs vraisemblable que les malades atteints de perforation *couverte* guérissent plus souvent qu'on ne le suppose sans intervention, étant donné qu'ils voguent sous des diagnostics comme calcul biliaire, colique etc. Ainsi un de nos malades fut traité pour une crise de colique hépatique, et seulement une semaine plus tard à l'occasion d'un examen radiologique on a pu constater qu'il s'agissait d'une perforation *couverte*. Chez un autre le diagnostic posé fut celui d'appendicite aigue, et un appendice sain fut extirpé, mais quelques mois plus tard, quand il fut hospitalisé de nouveau pour un ulcère perforé, il a été évident que le diagnostic rétrospectif était bien celui de perforation *couverte*. Une telle « forme fruste » d'ulcère perforé (SINGER & VOUCHAN) doit être traitée dans les 24—36 premières heures comme une perforation libre, étant donné qu'à cette époque il est impossible de prévoir comment le tableau clinique va évoluer, et le moment favorable pour l'intervention peut être manqué. Plus tard l'opération peut être nuisible, et on se limitera alors au traitement des complications éventuelles.

En dehors des facteurs déjà mentionnés, la méthode de traitement peut avoir eu de l'importance concernant la mortalité. De 57 malades traités par la résection 2 sont morts (3 5 %), de 55 traités par suture + g e 6 sont morts (10 9 %), et de 22 traités par la suture seule 7 sont morts (31 8 %). On ne peut pas tirer

## Diagramme N° 8

## Analyse des 15 cas de décès

	Age	Sexe	Nombre d'heures écoulées	Siège de l'ulcère	Méthode opératoire	Cause de décès	Moment du décès après l'opération
I Malades avec conditions pronostiques défavorables							
1	42	♂	24	Estomac	Suture	Peritonite diffuse	5 heures
2	80	♀	14	Duod	»	Abeès sousphren Abcès du foie	42 jours
3	50	♀	env 20	Estomac (ulcère haut situé)	»	Abcès sousphren bilatérale Pleurésie purulente bilatérale	42 »
4	57	♀	48	Duod	» (pyloroplastique)	Péritonite diffuse	6 »
5	20	♂	15	»	Suture + g e	Peritonite diffuse	2 »
6	51	♂	25	»	» »	Peritonite diffuse	6 heures
7	30	♂	24	»	» »	Peritonite diffuse	1 jour
8	49	♂	18	»	» »	Peritonite diffuse	2 jours
II Malades avec conditions pronostiques favorables							
9	40	♂	3 1/2	Estomac (ulcère haut situé face post)	Suture	Abeès sousphren Abcès du Douglas	16 jours
10	37	♂	5	Estomac (ulcère haut situé face post)	»	Peritonite diffuse (lâchage des sutures)	10 »
11	39	♂	4 1/2	Estomac (ulcère haut situé)	»	Peritonite diffuse	6 »
12	52	♂	6	Estomac (ulcère haut situé)	Suture + g e	Peritonite limitée Fistule colique	36 »
13	53	♀	5 1/2	Duod	» »	Hémorragie de l'ulcère (cancer prim du foie Myocardite)	36 »
14	43	♂	11	»	Resection	Pneumome tuberculeux	24 »
15	41	♂	3	»	»	Fistule duodénale Peritonite diffuse	7 »

de conclusions de ces chiffres, il est nécessaire d'étudier de près les cas de décès Sur le diagramme No 8 figure l'analyse des 15 cas de décès

Le 1<sup>er</sup> groupe contient 8 malades opérés 14 à 48 h après la perforation, tous avec état général déplorable à l'entrée 6 de ceux-là sont morts de leur péritonite initiale quelques heures jusqu'à quelques jours après l'opération, les 2 autres (tous les 2 traités par la simple suture), décédèrent seulement après 6 semaines d'abcès sous-phrénique compliqué. La méthode opératoire était suture en 4 cas (1 fois avec pyloroplastique), dans les 4 autres suture + g e. Dans le groupe II figurent 7 malades opérés moins de 12 h, et 6 d'entre eux moins de 6 h après la perforation, et tous avec bon état général à l'entrée, ainsi on aurait eu toute raison d'établir un bon pronostic. L'ulcère perforé siégeait dans 4 cas haut dans l'estomac (2 fois sur la face postérieure), dans les 3 autres cas dans le duodénum. La méthode opératoire était suture simple pour 3 des ulcères gastriques, suture + g e pour 1 ulcère gastrique et 1 duodénal, résection pour 2 ulcères duodénaux. 2 malades atteints d'ulcère gastrique sont morts de péritonite diffuse, mais chez 1 seulement l'autopsie a montré le lâchage des sutures, tandis que chez l'autre l'infection initiale de la cavité péritonéale devait être spécialement maligne. Les 2 autres avec ulcère gastrique sont morts de péritonite localisée avec complications plus long temps après l'opération, — chez ceux-là l'autopsie n'a pas pu établir avec certitude si les sutures ont tenu. Le malade No 13 du diagramme, traité par suture + g e, est mort 16 jours après l'opération, vraisemblablement par suite d'une hémorragie provenant de l'ulcère resté en place. Le malade No 14, homme de 43 ans, atteint d'ulcère duodénal perforé traité par la résection 11 h après la perforation, est mort de pneumonie tuberculeuse 24 jours après l'opération, sans que l'autopsie ait pu démontrer une complication péritonéale quelconque. Le No 15 par contre est mort de péritonite diffuse provenant du moignon duodénal 7 jours après la résection, qui était beaucoup plus difficile à exécuter techniquement qu'on ne le pensait d'avance. — Le résultat de cette analyse est le suivant. Dans les 4 cas où nous avons fait des g e chez des malades très déficients, on aurait dû se contenter de la suture seule, mais il ne nous semble toutefois pas que ceci aurait changé l'évolution de la maladie chez aucun d'entre eux. Il en est de même du malade avec ulcère gastrique haut situé chez lequel pour une cause ou pour une autre une g e a été mise en place. Chez les malades traités par la simple suture, la cause de la mort était une fois sûrement et quelques autres fois probablement le lâchage des sutures, mais l'emploi de méthodes opératoires plus radicales ne pouvaient pas être discuté chez eux (dans des cas pareils l'emploi de la manchette épiploïque de Neumann pourrait être justifié). Chez la malade morte d'hémorragie provenant de l'ulcère resté en place, son obésité, son âge relativement élevé (53 ans) et des circonstances techniques, contreindiquaient une intervention plus radicale (l'autopsie a montré d'ailleurs l'existence chez elle d'un cancer primitif du foie et d'une myocardite).

Le seul cas où on peut affirmer avec certitude que l'issue mortelle était due à la méthode opératoire employée, fut donc traité par la résection. De l'autre côté la question se pose, avons-nous

sauvé quelques-uns de nos malades en les traitant par la résection au lieu d'avoir utilisé une méthode palliative?

En examinant la littérature concernant cette question, on remarque dans toutes les statistiques un abaissement de la mortalité totale à mesure que le pourcentage des résections augmente (v HABERER, JUNGHANS, RIEDER, YUDIN et d'autres) Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces statistiques datent de ces dernières années, où la mortalité des ulcères perforés fut en général en diminution continue pour les causes précédemment citées meilleures conditions de transport et meilleur diagnostic ainsi les malades sont plus précocement opérés, d'autre part le nombre augmentant des hommes jeunes atteints d'ulcère duodénal perforé L'explication naturelle du fait qu'on trouve en moyen une mortalité plus élevée pour les opérations palliatives et plus spécialement pour la simple suture, que pour la résection, peut être que les cas les moins favorables sont traités palliativement et plus spécialement par la plus simple des interventions, par la suture La mortalité des résections seules d'après une statistique réunie par WEESSE sur 1,312 cas, est de 15,3 %, mais dans ce nombre sont comprises des séries datant des premiers temps de la résection, quand la méthode fut utilisée aussi pour des cas mal appropriés, et quand en outre la mortalité des résections gastriques exécutées «à froid» était également plus élevée que maintenant Il est évident que les contreindications habituelles des grandes interventions valent aussi pour la résection en cas d'ulcère perforé il faut prendre en considération l'état général, l'âge, la constitution, les maladies surajoutées (diabète, tuberculose, cardiopathies), les facteurs anatomiques (adiposité, étroitesse de l'angle épigastrique, ulcère à siège élevé ou pénétrant) L'importance primordiale de l'intervalle écoulé ressort de la statistique déjà citée de WEESSE, qui pour les interventions exécutées avant 6 h après la perforation trouve une mortalité de 6,9 % Les résultats qu'on peut obtenir par la résection par un choix judicieux des cas, sont prouvés par les quelques séries de résection datant de ces dernières années qui figurent sur le diagramme No 9 La mortalité dans toutes ces séries est au-dessous de 10 %, quoique la fréquence des résections pour la plupart d'entre eux dépasse de loin 50 % (JUNGHANS, KOENIGKE, PETERS, YUDIN) Dans notre matériel nous avons atteint une série de 48 résections avant le premier décès, et ceci avec une fréquence de résection de 70 % à peu près Mais de telles

**Diagramme N° 9**  
*Fréquence et mortalité des résections chez quelques auteurs*

Auteurs	Dates	Nombre des opérations	Mortalité totale %	Resections		Décès		Observations
				Nombre	%	Nombre	%	
Baltin	1939	136	16 1	59	43	5	8 4	24 résections avant 6 heures sans décès
Denk	1930	—	—	54	—	4	7 4	Les 5 décès après résections sont dus à des complications pulmonaires
Gross	1941	129	17	46	36	5	10 8	
v. Haberer	1935	—	—	57	—	4	7	
Heuschen	1935	—	—	54	—	4	7 4	21 résections avant 6 heures sans décès
Hustinx	1936	—	—	42	—	2	4 8	
Junghanns	1939	165	20 6	96	58	7	7 3	63 résections dans les 3 dernières années 3 décès (4 8 %)
Koennecke	1935	41	—	32	78	2	6 2	
Kunz	1930	115	25 2	54	47	4	7 4	38 résections avant 12 heures avec 1 décès (2 6 %)
Peters	1935	53	13 2	50	94	5	10	Un seul décès après résection est dû à la péritonite
Ulland	1943	134	11 19	57 <sup>1</sup>	42	2	3 6	La fréquence des résections sur les 53 dernières résections est de 69 %
Yudne	1939	1 174	14 9	888	75	80	9	

<sup>1</sup> Le nombre est plus tard accru à 63 avec 31 % de mortalité



séries ne prouvent tout de même pas la supériorité de la résection sur les méthodes palliatives, étant donné que de tels résultats peuvent être obtenus par n'importe quelle méthode, utilisée dans un matériel approprié. Ainsi GRAHAM a pu présenter une série continue de 49 malades traités par la simple suture sans aucun décès, et dans notre matériel nous avons une série de 38 malades traités palliativement sans issue mortelle.

Les facteurs qui conditionneraient la mortalité abaissée de la résection en comparaison avec les méthodes palliatives, sont les suivants :

1. Après les interventions palliatives, une fuite provenant de l'ulcère suturé n'est pas une cause de décès exceptionnelle (BAGGER, NAUMANN, ZACKER et d'autres). Spécialement dangereux sont de ce point de vue les ulcères calleux avec un orifice de perforation béant, où dans certains cas une fermeture rassurante n'a pas pu être réalisée. Des tels ulcères étaient présents chez 4 de nos 57 malades traités par la résection.

2. Certains auteurs (BROCQ, HONKANEN, PETERS, POP, YUDINE) pensent que la résection peut sauver la vie par le fait que la source d'infection est extirpée, sous la forme de l'ulcère et des tissus environnants, de même que l'appendice en cas d'appendicite aiguë. Pour appuyer cette conception on cite des statistiques où des groupes de malades opérés longtemps après la perforation et traités par la résection, ont une mortalité plus basse que des groupes correspondants traités par des interventions palliatives. On cite de même que la mortalité chez des malades au-dessus de 50 ans, traités par la résection, est plus basse que celle du même groupe traité palliativement après le même intervalle de temps. — Dans notre matériel 39 des 57 résections ont été faites avant 6 h (1 décès), 15 entre 6 et 12 h (1 décès), et les 3 autres resp. 13, 23 et 48 h après la perforation. Dans ces 3 derniers cas, 2 malades avaient une perforation couverte et un bon état général. Le 3<sup>ème</sup> par contre avait une perforation libre avec presque 2 litres de liquide dans la cavité péritonéale, — mais nous avons fait chez lui une résection, étant donné que le pronostic nous semblait malgré tout favorable. Il est vraisemblable que les bons résultats cités dans la littérature concernant les cas réséqués tardivement, de même que dans nos 2 cas cités sont dus à ce qu'il s'agissait de malades avec perforations plus ou moins couvertes et donc en bon état général, — chez ces malades les interventions palliatives auraient assuré aussi un pro-

tion pour ulcère simple Pour obtenir de bons résultats avec la résection, des ulcères perforés, c'est bien entendu une condition qu'on en ait eu aussi avec les ulcères non perforés Si l'assistance et d'autres conditions opératoires sont peu satisfaisantes, ou bien que l'opérateur soit insuffisamment entraîné, il faut se contenter d'une intervention plus simple D'ailleurs nous avons la même impression que EICHELTER, KUNZ, PEIPER, ZOEPFEL, YUDINE et d'autres, que la résection en cas d'ulcère duodénal perforé est souvent techniquement plus facile à exécuter que celles des ulcères duodénaux ordinaires

Diagramme N° 10

Nombre des complications non mortelles après les différentes méthodes opératoires

	Resection	Sut + g e	Suture
Complications { légères	8	9	3
pulmonaires { pneumonies	5	4	1
Thrombo-embolie	3	5	0
Abces de la paroi abdominale	4	4	2
Abces du Douglas	1	0	2
» sousphrénique			
Fistule duodénale	1	0	1

Comme il ressort du diagramme No 10, il n'y a pas de différence appréciable concernant le nombre et la gravité des complications postopératoires non mortelles après traitement selon les différentes méthodes L'évolution après la résection a été en général remarquablement simple le plus souvent le malade ne paraissait pas plus fatigué qu'après une résection ordinaire, et moins touché qu'après une intervention palliative Des troubles de l'évacuation de l'estomac surviennent exceptionnellement Il faut noter en outre en faveur de la résection que l'alitement et l'hospitalisation sont raccourcis Tandis que les malades opérés palliativement doivent subir une cure diététique après leur opération, la plupart de nos malades réséqués depuis 1937 se lèvent précocement, conformément aux habitudes du service concernant les autres laparotomisés De 44 malades traités par la résection dans cette période, 35 se sont levés avant le 6ième jour, dont 9 le 2ième et 10 le 3ième Il n'est pas rare qu'ils aient quitté l'hôpital moins de 15 jours après l'opération

lades présentant des symptômes plus importants, avec signes d'ulcère persistant ou récidivant, ou signes d'ulcères gastro-jéjunal. A ce propos on doit attirer l'attention sur le fait que «ulcère persistant» est souvent un diagnostic clinique, étant donné qu'on peut attacher peu d'importance aux modifications radiologiques du bulbe duodénal après la suture d'un ulcère perforé (HAUSSLER, NAUMANN & HOUSSA), et d'autre part qu'un ulcère persistant pourrait facilement échapper à l'examen radiologique (JAEGER)

Des malades traités par la simple suture 14 ont été contrôlés 1 était guéri, 2 avaient des symptômes modérés, tandis que 11 avaient des signes d'ulcère persistant. Chez 10 d'entre eux les troubles sont survenus moins d'un an après l'opération 6 de ces 11 ont été réopérés, sans cas de décès (5 résections et 1 g e), et 5 d'entre eux se sentaient bien plus tard, quant au 6ième il a été récemment réopéré avec bon résultat pour ulcère peptique après résection. Donc la suture n'a donné de bons résultats que chez 3 de 14 malades, mais si l'on compte le résultat final après les réopérations, il est satisfaisant chez 9 de ces 14, c à d 64 % (Au «non guéris» on peut compter également 3 malades traités par la suture pour ulcère perforé, à un autre hôpital 2 de ceux-ci sont entrés chez nous avec signes d'ulcère persistant, et le 3ième avec une *nouvelle perforation*) — Des non guéris 2 étaient bien portants jusqu'au moment de l'opération, un 3ième a eu un peu de dyspepsie quelques semaines auparavant, mais tous ces 3 étaient continuellement malades depuis l'opération. Ceci semble démontrer qu'on ne peut pas prédire un avenir spécialement favorable aux malades qui ont eu peu ou pas d'antécédents gastriques avant la perforation, comme l'ont prétendu BAGER, PETRÉN, SIPOS, STOHR, ZACHER, ZUCKSCHWERDT. Et ceci confirme la conception qu'un ulcère aigu perforé peut constituer le premier symptôme de «la maladie ulcéreuse»

De tous les malades qui ont subi la résection 41 ont été contrôlés 30 sont complètement guéris, 6 ont des symptômes modérés 5, tous des hommes, sont comptés comme non guéris

No 1 60 ans Quelques renvois et aigreurs, mais il se sent beaucoup mieux qu'avant l'opération. No 2 40 ans Était bien portant pendant 3 ans, actuellement lassitude et anémie (Sahl 78 %), qu'il attribue à l'alimentation défectueuse. No 3 54 ans Depuis l'opération diabète et diarrhée grasseuse, mort 1 an plus tard. Autopsie pancréatite chronique. C'est seulement après l'opération que nous avons su que déjà depuis plusieurs années il avait de la diarrhée grasseuse et de la glycosurie intermittente. No 4 32 ans, ivrogne. Bien portant

pendant 11 ans, troubles gastriques cette dernière année No 5 29 ans, ivrogne Il est resté amaigri et il a eu des douleurs dans le ventre après l'opération, mort 7 ans après d'encéphalite — Le No 3 de ces 5 n'aurait pas subi la résection si on avait eu connaissance de sa diarrhée graisseuse préexistante, — il n'est pas exclu que sa maladie pancréatique ait été aggravée par la résection Chez les Nos 4 et 5 il est logique de mettre le mauvais résultat en rapport avec l'alcoolisme, — ils auraient eu leurs symptômes de gastrite aussi sans la résection

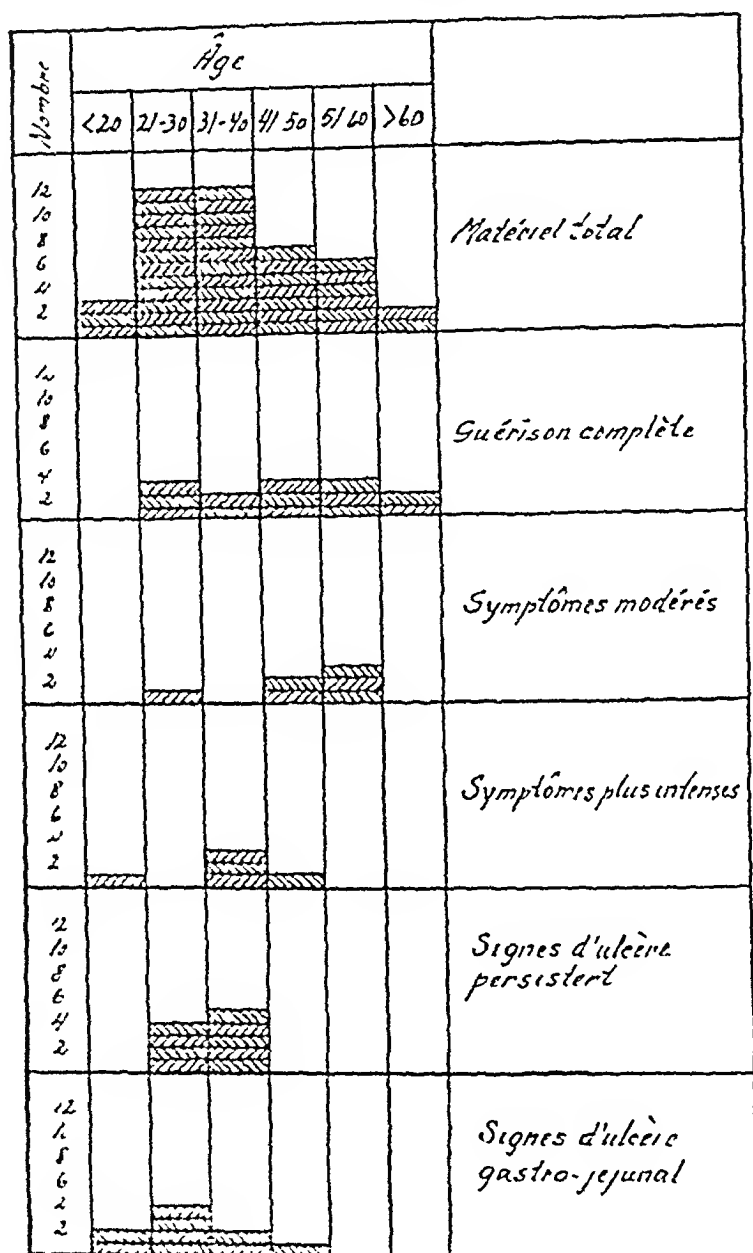
Des malades traités par suture + g e 43 ont été contrôlés 13 étaient complètement guéris, 6 avaient des symptômes modérés, 5 des symptômes plus intenses, 9 des signes d'ulcère persistant, et 9 avaient des signes d'ulcère gastro-jéjunal (le diagnostic a été posé en partie radiologiquement, ou bien sur l'existence des hémorragies ou des douleurs périodiques, même si au moment du contrôle on n'a pas pu démontrer radiologiquement avec certitude l'existence d'un ulcère)

Il faut y ajouter en outre un malade qui a subi une laparotomie exploratrice pour cancer inopérable de l'estomac 5 ans après avoir été traité par suture + g e pour ulcère perforé — il avait un passé dyspeptique de plusieurs années avant la première opération, et l'ulcère du duodénum a été démontré radiologiquement peu de temps avant la perforation Celui-ci est vraisemblablement un des rares cas de cancer développé sur un ulcère après opération conservatrice pour ulcère perforé (Un malade qui n'entre pas dans le cadre de ce travail, a subi une résection avec bon résultat immédiat pour «ulcère perforé», mais les recherches histologiques ont démontré qu'il s'agissait en réalité de cancer)

De 23 malades avec mauvais résultat après suture + g e, 3 seulement ont été réopérés, tous avec issue favorable -- L'âge moyen des malades contrôlés traités par suture + g e est de 47 ans pour les 20 avec résultat satisfaisant, et de 31 ans pour les 23 avec mauvais résultat, — une différence de 16 ans Le diagramme No 11 montre la répartition en groupes d'âge de ces malades On voit que chez tous les malades au-dessus de 50 ans le résultat est satisfaisant, et que dans le groupe 41—50 il est mauvais seulement chez 2 Chez les  $\frac{3}{4}$  des malades au-dessous de 40 ans le résultat est insatisfaisant, et chez les  $\frac{4}{5}$  de ceux de moins de 30 ans En examinant les dossiers de ces malades en ce qui concerne les antécédents et les découvertes opératoires, nous n'avons pas trouvé de points caractéristiques permettant de prédire lesquels de ces malades plus jeunes seraient guéris ou

Diagramme N° 11

Resultats tardifs apres suture + g e



non apres la g e L acidité gastrique aurait peut-être pu donner une indication mais en général celle-ci pour des causes facilement compréhensibles n'est pas connue avant l'opération

Les resultats tardifs des différentes méthodes opératoires employées dans notre matériel sont représentés graphiquement par

## Diagramme N° 13

Résultats éloignés après les différentes méthodes opératoires (entre parenthèses le nombre des malades dans chaque groupe)

Auteurs	Pourcentage des résultats insatisfaisants après		
	Resection	Suture + g e	Suture
Bager	19 5 (41)	32 (325)	56 9 (318)
Baltin	6 2 (32)	—	—
Grevillius & Cederlund	23 8 (21)	25 (12)	53 7 (65)
Harstad	—	28 (22)	66 (53)
Haußler	23 (17)	80 (45)	50 (23)
Jaeger	—	—	30 (82)
Junghanns	4 2 (48)	32 (28)	
Kunz	9 (37)	27 (26)	—
McCreery	—	25 (20)	36 6 (90)
Peters	4 4 (45)	—	—
Rieder	7 1 (72)	32 (73)	
Sallich	—	64 1 (45)	—
Ulland	12 2 (41)	55 8 (43)	78 6 (14)
Weese	—	46 8 (47)	37 1 (42)
Yudine	1 3 (86)	55	80 (55)
Zuckschwerdt & Eck	—	86 1 (22)	65 6 (29)

tacher une importance considérable à la nature différente des matériels en présence les résultats vont être meilleurs là où la suture a été appliquée comme méthode principale que là où — comme chez YUDINE et dans notre matériel — elle a été surtout utilisée chez des malades chez lesquels un mauvais état général ou des difficultés techniques ont contreindiqué une intervention plus radicale. Cette cause technique peut consister en un ulcère chronique avec induration périphérique, ou aussi — ce qui est sûrement plus fréquent encore — en la présence d'un ainsi dit «kissing ulcer», siégeant sur la face postérieure du duodénum avec pénétration dans le pancréas. L'existence de tels ulcères explique, d'après LEWISOHN, dans bien des cas, les troubles persistants après simple suture. Nous en avons trouvé sur  $\frac{1}{3}$  de nos pièces opératoires après résection pour ulcère perforé, et RINN et LEWISOHN ont trouvé tous les deux des ulcères multiples, dont la plupart des «kissing ulcers», sur plus de la moitié

de leurs pièces opératoires D'après toute vraisemblance ils sont encore plus fréquents dans le matériel total des ulcères perforés — En ce qui concerne les malades traités par suture + g e, on ne doit pas oublier, malgré les très bons résultats cités par certains auteurs (par ex. SEMB avec 95,5 et SCHILLING avec 89,9 % de résultats satisfaisants), le fait que d'autres trouvent un grand nombre d'ulcères gastrojéjunaux, ainsi ZUCKSCHWERDT & ECK 50 %, et nous-même 21 % MAKKAS a également attiré l'attention sur l'apparition fréquente de l'ulcère gastro-jéjunal après g e, précisément pour ulcère perforé, et l'explique par l'acidité spécialement élevée chez ces malades souvent atteints d'ulcère aigu Les bons résultats obtenus par la g e chez des malades âgés, ce qui ressort d'une façon si manifeste de notre matériel, sont par contre probablement dus à l'abaissement de l'acidité chez ces malades

Il ressort de ce que nous avons cité qu'en première instance les résultats tardifs sont meilleurs après suture + g e qu'après la suture seule Néanmoins nos recherches et celles de plusieurs autres montrent que les résultats définitifs sont toutefois meilleurs après la suture seule La cause de ce fait est que les malades présentant des troubles après la simple suture sont souvent réopérés et ainsi guéris en 80—90 % de ces cas, tandis que les opérations moins nombreuses chez les gastroentérostomisés comportent une mortalité beaucoup plus élevée (BAGER, WEESE)

Quand on discute la question résection primitive ou opération palliative, on doit ajouter à la mortalité primitive des interventions palliatives la mortalité des réopérations, étant donné que de telles réopérations ne surviennent pour ainsi dire pas après la résection (d'après STARLINGER la fréquence de l'ulcère peptique après la résection varie entre 0,6 et 0,9 %) Dans une statistique réunie de WEESE sur 1,235 opérations palliatives, 20 % des malades ont subi des résections secondaires avec une mortalité de 8 % Il faut noter également en défaveur des interventions palliatives que ces malades souffrent de leur dyspepsie jusqu'au moment de leur réopération Il est évident aussi que le nombre des malades qu'on devrait réopérer dépasse de loin 20 %, mais l'expérience montre que même les malades traités par la simple suture ne se soumettent pas à une nouvelle opération avant que leurs symptômes soient considérablement accentués — Les partisans de la résection primitive considèrent comme un désavantage des interventions palliatives le risque d'une nouvelle pé-

foration ou la cancérisation de l'ulcère resté en place. Dans notre matériel la réperforation est survenue 1 fois, PEARSE la trouve dans 0.96 % de cas sur 4,813, et BJÖRKROTH dans 1.7 % sur 354 ulcères perforés. Le risque de cancérisation, survenue une fois dans notre matériel, est évalué en général à env. 2 % pour les ulcères chroniques, mais il est sûrement encore moindre pour l'ulcère perforé, qui le plus souvent a un siège duodénal. Ces 2 facteurs n'ont donc qu'une importance toute à fait subordonnée.

### Conclusions.

1 Si on choisit judicieusement ses cas, le risque immédiat de mort de la résection primaire en cas d'ulcère perforé n'est pas plus grand, mais peut-être moindre que par l'emploi des méthodes palliatives.

2 Les résultats éloignés sont meilleurs de beaucoup après la résection primaire. Au premier abord c'est la suture qui donne les résultats les moins favorables, mais les réopérations moins fréquentes et plus dangereuses des gastroentérostomisés font que les résultats définitifs sont plus mauvais après suture + g. e. Chez des malades au-dessus de 50 ans, la suture + g. e. donne de très bons résultats.

3 Quand les circonstances extérieures, l'état du malade et les facteurs anatomiques le permettent, tout chirurgien suffisamment entraîné doit se servir de la résection primaire. L'âge avancé ou un long intervalle écoulé après la perforation, ne contreindiquent pas en eux-mêmes la résection. Avec un matériel favorable (matériel de provenance urbaine), la fréquence des résections pourrait atteindre à peu près 70 %.

4 Là où l'on considère la résection comme contreindiquée, la suture est la méthode de choix au-dessous de 50 ans. Les malades au-dessus de 50 ans doivent en général être traités par la suture + g. e., à moins que l'état général ne réclame qu'on se contente de l'intervention la plus simple.

### Résumé.

1 On rend compte de l'étude de 134 cas d'ulcère perforé, opérés à l'hôpital communal de Bergen entre 1929—1942.

2 On trouve la répartition habituelle des perforations concernant l'âge et le sexe, avec une prédominance considérable des ulcères duodénaux perforés chez les hommes jeunes.



3 Discussion du rapport que présentent les perforations avec les saisons, le tabac, l'alcool, les repas, le traumatisme et l'examen radiologique de l'estomac On cite deux cas de perforation radiologique certains, tous deux guéris après la résection

4 6 % des malades n'ont jamais eu d'antécédents dyspeptiques 75 % avaient une dyspepsie de longue durée Le diagnostic d'ulcère fut établi néanmoins seulement chez 25 %, et seulement un faible pourcentage a subi plus d'une cure diététique D'après ce matériel, il y a donc peu de chance de diminuer la fréquence des perforations en élargissant l'indication opératoire des ulcères chroniques

5 A la démonstration radiologique du pneumopéritoine on attache de l'importance seulement en ce qui concerne le diagnostic des perforations couvertes

6 L'anesthésie rachidienne à la percaine hypobare a été la méthode anesthésique de choix

7 Le lavage de la cavité péritonéale n'a pas été utilisé, et le drainage seulement à titre d'exception

8 La résection primaire a été faite 57 fois, la suture + gastro-entérostomie (g e) 55 fois, et la suture simple 22 fois 53 des résections ont été exécutées dans les 6 dernières années, avec une fréquence de résection de 69 %

9 La mortalité totale était de 11 2 % Pour les opérations exécutées avant 6 heures elle était de 6 2 %

10 De 57 malades traités par la résection 2 sont morts, soit 3 5 %, l'un d'une cause sans rapport avec l'intervention (pneumonie tuberculeuse), l'autre de lâchage du moignon duodénal avec péritonite diffuse Avec résultat favorable la résection fut exécutée 3 fois chez des malades au-dessus de 50 ans, et 3 fois plus de 12 heures après la perforation

11 La mortalité chez les malades traités par la suture + g e était de 10 9 %, et pour la suture simple de 31 8 % Une analyse des cas de décès montre donc qu'aucun d'eux aurait pu être évité avec certitude par l'emploi d'une autre méthode de traitement

12 Les suites opératoires ont été plus simples, la durée de l'alitement et de l'hospitalisation plus courtes après la résection primaire qu'après les interventions palliatives

13 De 98 malades contrôlés, 80 % ont été examinés après convocation personnelle Les résultats sont insatisfaisants dans 12 % des cas après la résection, dans 56 % après la suture + g e,

et dans 79 % après la simple suture. Étant donné les réopérations plus fréquentes des malades traités par la simple suture, les résultats définitifs vont donc être insatisfaisants dans 49 % des cas après la suture + g e, et «seulement» dans 36 % des cas après la simple suture.

14. Chez 21 % des malades traités par la suture + g e on a trouvé des signes d'ulcère persistant, et chez 21 % des signes d'ulcère gastro-jéjunal. Tandis que le résultat était satisfaisant chez tous les 12 malades au-dessus de 50 ans appartenant à ce groupe, il fut mauvais chez les  $\frac{3}{4}$  des malades au-dessous de 40 ans et chez les  $\frac{4}{5}$  au-dessous de 30 ans.

De l'étude du matériel de l'auteur et de celle de la littérature on tire les conclusions suivantes.

Quand les circonstances extérieures, l'état du malade et les facteurs anatomiques le permettent, tout chirurgien suffisamment entraîné doit se servir de la résection primaire. L'âge avancé et le long intervalle écoulé ne contreindiquent pas en eux-mêmes la résection. Avec un matériel favorable (matériel de provenance urbaine) la fréquence des résections pourrait atteindre à peu près 70 %. Là où l'on considère la résection comme contreindiquée chez des malades au-dessous de 50 ans, la suture est la méthode de choix. Les malades au-dessus de 50 ans doivent en général être traités par la suture + g e, à moins que l'état général ne réclame qu'on se contente de l'intervention la plus simple.

### Summary.

1. An account is given of observations made on 134 cases of perforating ulcer operated on at the Bergen Communal Hospital during the years 1926 to 1942.

2. The usual age and sex incidences for perforating ulcers were found, with a distinct preponderance of perforating duodenal ulcers in young men.

3. The relation between perforating ulcers and season, tobacco and alcohol, meals, traumas and roentgen examination of the stomach is discussed. Reference is made to two roentgenologically established cases of perforation, both cured by resection.

4. Six per cent of the patients had no history of dyspepsia whatever, while 75 per cent showed a long dyspeptic anamnesis. The diagnosis, ulcer, had been made earlier in only 25 per cent,

and only a few of the patients had undergone more than one cure for ulcer. Judging by this material, therefore, there seems to be little chance of reducing the rate of perforation by extending the indications for operation in chronic ulcer.

5 The roentgenologic demonstration of pneumoperitoneum is considered to be valuable only in the case of concealed perforations.

6 Spinal anesthesia with hypobar percain was the anesthetic method of choice.

7 Irrigation of the peritoneal cavity was never done, drainage only exceptionally.

8 Primary resection (terminolateral) was done in 57 cases, suturation and gastro-enterostomy in 55 cases, simple suturation in 22 cases. Of the resections, 53 were done in the course of the past six years, with a resection incidence of 69 per cent.

9 The total mortality was 11.2 per cent, while the mortality for operations performed within six hours was 6.2 per cent.

10 Two, or 3.5 per cent, of the 57 patients treated with resection died, one of them of a cause unrelated to the operation (tuberculous pneumonia), the other of insufficiency of the duodenal stump with diffuse peritonitis. Successful resections were carried out on three patients over fifty years, and in three cases after more than twelve hours had elapsed since perforation.

11 The mortality for patients treated with suturation and gastro-enterostomy was 10.9 per cent, for patients treated with simple suturation 31.8 per cent. An analysis of the fatal cases revealed, however, that none of them would definitely have survived if some other form of treatment had been used.

12 Convalescence was smoother, and the period in bed and the hospitalization were shorter following primary resection than following the palliative methods.

13 Eighty per cent of the 98 patients followed up were examined personally. Unsatisfactory results were observed in 12 per cent after resection, in 56 per cent after suturation and gastro-enterostomy, and in 79 per cent after simple suturation. Due to the greater number of second operations of patients treated by simple suturation, the end results were as follows: unsatisfactory in 49 per cent following suturation and gastro-enterostomy and in "only" 36 per cent following simple suturation.

14 Of the patients treated with suturation and gastro-enterostomy, 21 per cent showed signs of persistent ulcers and 21 per

cent showed signs of gastro-jejunal ulcers. While all twelve patients over fifty years exhibited satisfactory results, 75 per cent of the patients under forty years and all of 80 per cent of those under thirty showed poor results.

The following conclusions were reached on the basis of the writer's own material and of the literature on the subject.

External circumstances, the patient's condition and anatomic conditions permitting, a sufficiently experienced surgeon should always do primary resection. Advanced age and a long delay between perforation and operation do not in themselves contraindicate resection. In favorable material (urban), the resection incidence will be about 70 per cent. If resection is contraindicated, the method of choice is simple suturation in patients under fifty. Patients over fifty should in general be treated with suturation and gastro-enterostomy, unless the general condition requires that the intervention be as simple as possible.

### Zusammenfassung.

1 Es wird über die Erfahrungen an 134 Fällen von Ulcus perforans berichtet, die in den Jahren 1926—1942 im Allgemeinen Krankenhaus in Bergen operiert wurden.

2 Man findet die gewöhnliche Alters- und Geschlechtsverteilung der Perforationen mit starkem Überwiegen der perforierten Duodenalgeschwüre bei Männern jüngeren Alters.

3 Die Beziehungen der Perforationen zu den Jahreszeiten, zu Alkohol und Nikotin, zu den Mahlzeiten, zu Traumen und zur Röntgenuntersuchung des Magens werden erörtert. Es wird über zwei sichere Fälle von Röntgenperforation berichtet, die beide nach Resektion heilten.

4 6 % der Kranken hatten eine völlig negative Dyspepsieanamnese. 75 % hatten langdauernde Dyspepie. Die Diagnose Geschwür war jedoch nur bei 25 % im Voraus gestellt worden, und nur ganz wenige % hatten mehr als 1 Ulkuskur durchgemacht. Nach diesem Material zu urteilen sind also die Aussichten gering, die Perforationshäufigkeit durch Erweiterung der Operationsindikationen bei chronischen Geschwüren herabzusetzen.

5 Dem röntgenologischen Nachweis von Pneumoperitoneum wird nur in bezug auf abgedeckte Perforationen eine Bedeutung für die Diagnose beigemessen.

6 Die Spinalanästhesie mit hypobarem Percain ist die Betäubungsmethode der Wahl gewesen

7 Ausspülung der Bauchhöhle kam nicht zur Verwendung, Drainage nur ausnahmsweise

8 Primärresektion (termino-lateral) kam 57-mal zur Ausführung, Naht + Gastro-Enterostomie (G E) 55-mal, einfache Vernahung 22-mal. Von den Resektionen wurden 53 im Laufe der letzten 6 Jahre vorgenommen, bei einer Resektionsfrequenz von 69 %

9 Die Gesamtsterblichkeit betrug 11,2 %. Für die in den ersten 6 Stunden vorgenommenen Operationen war sie 6,2 %

10 Von den 57 mit Resektion behandelten Kranken starben 2, d. h. 3,5 %, der eine an nicht mit der Operation zusammenhängender Todesursache (tuberkulöser Pneumonie) der andere an Insuffizienz des Duodenalstumpfs mit diffuser Peritonitis. Mit gutem Erfolg wurden 3 Resektionen an Kranken von über 50 Jahren vorgenommen und 3 mehr als 12 Stunden nach der Perforation

11 Die Mortalität der mit Naht + G E behandelten Kranken betrug 10,9 %, die der mit einfacher Vernahung behandelten 31,8 %. Eine Analyse der Todesfälle ergibt jedoch, dass keiner derselben durch Verwendung einer anderen Behandlungsmethode sicher hätte vermieden werden können

12 Nach Primärresektion war der postoperative Verlauf glatter, die Bettlagerigkeit und der Krankenhausaufenthalt kürzer als nach den palliativen Methoden

13 Von den 98 nachuntersuchten Patienten hatten 80 % sich persönlich zur Untersuchung eingestellt. Unbefriedigende Resultate zeigten nach Resektion 12 %, nach Naht + G E 56 %, nach einfacher Vernahung 79 %. Auf Grund der häufigeren Reoperationen bei mit einfacher Vernahung behandelten Kranken sind die endgültigen Spätergebnisse jedoch nach Naht + G E 49 % unbefriedigende Ergebnisse, nach einfacher Vernahung »nur« 36 %

14 Bei mit Naht + G E behandelten Patienten fand man in 21 % Anzeichen eines persistierenden Geschwurs und in 21 % Erscheinungen eines gastro-jejunalen Geschwurs. Während sämtliche 12 Patienten von über 50 Jahren befriedigende Ergebnisse aufwiesen, war das Resultat bei  $\frac{3}{4}$  der Kranken von unter 40 Jahren und bei nicht weniger als  $\frac{4}{5}$  derjenigen unter 30 Jahren schlecht

Aus Verf's eigenem Material und aus dem Schrifttum zieht er folgende Schlüsse

Wenn die äusseren Umstände, der Zustand des Kranken und die anatomischen Verhältnisse es gestatten, sollte jeder genügend geschulte Chirurg die Primärresektion verwenden. Hohes Alter und ein Zeitintervall von vielen Stunden stellen an sich keine Kontraindikationen gegen die Resektion dar. In einem günstigen Material (Stadtermaterial) wird die Resektionshäufigkeit etwa 70 % erreichen können. Wo die Resektion gegenindiziert ist, wird bei Kranken von unter 50 Jahren die einfache Vernahung die Methode der Wahl sein. Kranke von über 50 Jahren sind im allgemeinen mit Naht + G. E. zu behandeln, falls nicht der Kraftzustand die Beschränkung auf einen möglichst einfachen Eingriff erfordert.

### Bibliographie

- BAGER, B. Acta Chir Scand 1929 LXIV, Suppl. XI — BALTIN, W. Zbl. f. Chir. 1939 66 2138 — BIRGFELDT, ED. Arch. f. klin. Chir. 1925 134 69 — BITTROLF cit. JOHANSON — BJORKROTH, T. Nord. Med. 1942 XIII 510 — BROcq & ABOULKER. La Presse Médicale 1937 VI 231 — BRUUSGAARD, C. Folh. Oslo kir. For. 1942 — BRUTT, H. Beitr. zur klin. Chir. 1927 138 601 — DENK, Arch. f. klin. Chir. 1939 162 163 — EICHELTER, G. Arch. f. klin. Chir. 1930 160 400 — ELIASON & EBELING cit. THOMPSON — FRANKENTHAL cit. JOHANSON — GERHARDT, F. Wiener klin. Wschr. 1936 49 1389 — GRAHAM, R. R. Surg., Gynecol. & Obstet. 1937 64 235 — GREVILLIUS, A. & CEDERLUND, H. Arch. f. klin. Chir. 1941 202 479 — GROSS, FR. Arch. f. klin. Chir. 1941 201 329 — v. HABERER, H. Münch. med. Wschr. 1935 82 1473 — HADY, A. ref. Zentralorg. für gesamte Chir. 1937 77 448 — HARSTAD, K. Nord. Med. 1941 XII 2827 — HAUSSLER, G. Deut. Chirurg. 1931 3 884 — HENLE, C. Der Chirurg. 1930 2 987 — HENSCHEN. Helvetia medica Acta 1935 2 208 — HIMMELMANN & PAAS cit. JOHANSON — HONKANEN, P. Nord. Med. 1941 X 1307 — HURST & STEWARD cit. JAGER — HUSTINX cit. YUDINE — JOHANSON, C. E. Nord. Med. 1940 IV 2542 — JUNGHANNS, H. Zbl. f. Chir. 1939 66 987 — JAGER, F. Arch. f. klin. Chir. 1940 197 558 — KEY, E. cit. SCHILLING, BAGER — KOENNECKE, W. Beitr. zur klin. Chir. 1935 162 315 — KUNZ, H. Arch. f. klin. Chir. 1930 160 390 — Ibid. Zbl. f. Chir. 1938 65 386 — LEWISOHN, R. Surg., Gynecol. & Obstet. 1937 64 172 — LÖHR, W. Dtsch. Z. f. Chir. 1924 187 289 — MAKKAS, M. Beitr. zur klin. Chir. 1934 159 61 — MCCREE-RY, J. A. — Ann. of Surg. 1938 107 350 — NAUMANN, H. Arch. f. klin. Chir. 1926 139 434 — NEUMAN, F. & HOUSSA, P. Journ. Internat. de Chir. 1937 II 383 — NUSSBAUM cit. JOHANSON — PANEK cit. JOHANSON — PEARSE cit. BJORKROTH — PEIPER. Zbl. f.

Chir 1938 65 602 — PETERS, K O Der Chirurg 1935 7 78 —  
 PETRÉN, G Nord Med 1943 XVII 136 — POP, AL & NANA, A  
 Zbl f Chir 1940 67 386 — RIEDER, W Der Chirurg 1931 3 884  
 — RINN Zbl f Chir 1938 65 602 — SALLICK, M A Ann of Surg  
 1935 104 853 — SANGSTER, A H The Lancet 1939 237 1311 —  
 SCHILLING, H Acta Chir Scand 1935 76 249 — SEMB, C Tidsskr  
 f d norske lægefor 1930 L 1059 — SIPOS, E Zbl f Chir 1941  
 68 506 — STARLINGER, cit WEESE — STEWART, D N & WINNER,  
 D R ref Nord Med 1942 XV 2549 — STOHR Zbl f Chir 1938  
 65 393 — THOMPSON, H L Jour Amer Med Assoc 113 2015  
 — SINGER, H A & VAUGHAN, R T Surg, Gynec & Obstet 1932  
 54 945 — WEESE, K Arch f klin Chir 1941 201 543 — WOLFF,  
 H Dtsch Z f Chir 1929 213 262 — YUDINE, S Journ Internat  
 de Chir 1939 IV 229 — ZACHER, K Zbl f Chir 1939 66 591 —  
 ZOEPFFEL, H Dtsch Z f Chir 1937 248 224 — ZUCKSCHWERDT,  
 L & ECK, T Dtsch Z f Chir 1931 232 299

---

## Über die Krampfadern der unteren Extremitäten und ihre klinische Untersuchung.

Von

VAINO SEIRO

---

Ich beabsichtige in der vorliegenden Arbeit einige *klinische Untersuchungsmethoden und mit ihrer Hilfe wahrzunehmende Phänomene* vorzuführen. Ehe ich mich jedoch zu ihrer Beschreibung anschicke, ist es unerlässlich, einen kurzen Blick auf einige wichtige physiologische und pathophysiologische Umstände zu werfen, deren Kenntnis für das Verständnis der erwähnten Untersuchungsmethoden und Phänomene notwendig ist. Hierher gehören der Blutdruck in den Hautvenen der unteren Extremitäten und ihr Blutkreislauf. Ich habe dieselben in einer früheren Arbeit ausführlich behandelt und kann dabei nicht umhin, einen Teil meiner früher publizierten Untersuchungsergebnisse zu wiederholen sowie auch einige andere — vielleicht sogar allgemein bekannte — Umstände zu berühren, aber das dürfte sich nicht vermeiden lassen.

Der *Blutdruck und -kreislauf* in den Krampfadern der unteren Extremitäten sind recht interessante und komplizierte Phänomene. Sie sind abhängig von der Art und dem Entwicklungsstadium der Krampfadern und sogar erheblich abhängig von der *Stellung der zu untersuchenden Person* und den *Bewegungen* der unteren Extremitäten. Auf beide wirkt gewaltig der Umstand ein, ob während der Untersuchung ein *Stellungswechsel* der Person oder ihrer Extremitäten stattfindet. Es gibt noch mehrere Faktoren, die bei der genauen Erwägung der Dinge ausser den vorigen berücksichtigt werden müssen. Sie sind jedoch vom Standpunkt der klinischen Untersuchung und der Praxis von geringer Bedeutung — Die durch die Stellung bestimmten Verhältnisse und



sind auch die Mittelwerte der bei verschiedenen Messungen erhaltenen Resultate nicht brauchbar. Wenn wir die bei verschiedenen Personen beobachteten Untersuchungsergebnisse untereinander vergleichen wollen, müssen wir zu *relativen Druckwerten* unsere Zuflucht nehmen. Solche gewinnt man, wenn man den Spiegel der Flüssigkeitssäule des Manometers auf die Ventralfläche der zu untersuchenden Person projiziert. Indem man die für die jeweilige Person charakteristische und in einer bestimmten Lage beobachtete Höhe der Projektionsstelle angibt, erfährt man eine Tatsache, die sich gut mit den bei anderen Personen unter entsprechenden Verhältnissen erhobenen Befunden vergleichen lässt. Der relative Druckwert ist ebenso gut brauchbar, ob es sich nun um einen unter bestimmten Verhältnissen stabilisierten Druck oder um Druckschwankungen handelt, die durch irgendwelche physiologische oder pathologische Ursachen hervorgerufen sind. Geringe Druckveränderungen sind jedoch am besten in absoluten Massen anzugeben.

Der für die *jeweilige Person charakteristische*, beim ruhigen Stehen derselben festgestellte Venendruck kann aus besonderen Gründen entweder steigen oder fallen. Sein Steigen ist im allgemeinen gering, in der Praxis bedeutungslos, sein Fallen dagegen kann gewaltig und von grosser Bedeutung sein. *Der wichtigste Faktor, der ein Sinken des Blutdrucks bewirkt, ist die Muskelbewegung.* Bei der Muskeltätigkeit gewahrt man in den Venendruckern verschiedener Personen sehr grosse Unterschiede je nachdem, ob ihre Hautvenen normal oder varikos sind, und ob bei Krampfaderkranken die Klappen der Vena saphena magna im Gebiet der Oberschenkel dicht sind oder nicht. Bei manchen Personen sinkt der Druck, wenn dieselben an Ort und Stelle gangähnliche Bewegungen machen nur um einige Zentimeter, bei anderen wiederum kann man feststellen, dass die Flüssigkeitssäule im Manometer — wenn der Druck im Gebiet des Unterschenkels gemessen wird — bis in Kniehöhe sinkt. Im Rahmen dieser Grenzen kann man die verschiedensten Werte konstatieren.

Es ist klar, dass im Blutdruck der Hautvenen recht grosse Veränderungen stattfinden müssen, wenn die betreffende Person ihre *Stellung* von der horizontalen zur aufrechten *ändert* und umgekehrt. Wenn eine in horizontaler Stellung gewesene Person aufsteht, bildet sich in der Vena cava inferior eine relativ hohe Flüssigkeitssäule, deren hydrostatischer Druck auch auf die distalen Venen einwirkt. Wie und wann dieser Druck auf sie zur

Einwirkung gelangt, hängt vom Klappensystem ab. Wenn sich wiederum eine in aufrechter Stellung gewesene Person hinlegt, hört der hydrostatische Druck der Flüssigkeitssäule auf zu wirken, der Venendruck sinkt, die Klappen bilden kein Hindernis. Bei der Erläuterung des TRENDELENBURGSchen Versuches ist es am Platze, auf diese Umstände zurückzukommen.

Auch bei der Schilderung des *Blutkreislaufs* in den Venen der unteren Extremitäten muss man genau darauf achten, *unter welchen Verhältnissen* der Blutkreislauf jeweils erfolgt. Sonst entsteht eine grosse Verwirrung. So einfach und klar dieser Umstand auch ist, scheint man ihm doch nicht immer genügend Beachtung zu schenken.

Am einfachsten ist der Sachverhalt bei einer in *waagerechter Stellung ruhenden* Person. Soviel man weiss, strömt das Blut dann in den Hautvenen aus den distalen Teilen in proximaler Richtung. Der Sachverhalt dürfte in normalen Venen und Krampfadern der gleiche sein. Er ist also recht günstig und interessiert uns in diesem Zusammenhang nicht weiter.

Umstritten ist dagegen die Frage, in welcher Richtung das Blut in einer *varikösen Vena saphena magna* bei einer *ruhig stehenden Person* strömt. Dieser Umstand ist theoretisch recht interessant und auch in der Praxis nicht völlig belanglos. Zur Untersuchung der Sache sind viele verschiedenartige Methoden verwendet worden, zu deren Erläuterung hier keine Veranlassung vorliegt, ich verweise nur auf meine frühere Studie, nach der meines Wissens nichts Neues, wesentlich auf die Sache Einwirkendes herausgekommen ist. Die meisten der hierbei herangezogenen Verfahren halten der Kritik nicht stand. Im allgemeinen behaupten die Forscher, das Blut ströme in einer varikösen Vena saphena magna beim ruhig stehenden Menschen dem Zentrum zu. *Magnus* hat behauptet, dass darin ein sog. paradoxaler Kreislauf bestände. Alle sind sich darüber einig, dass das Blut ausserordentlich langsam strömt, in welcher Richtung es auch strömen mag. — Meine eigenen Untersuchungen deuten darauf hin, dass in einer Vena saphena magna mit undichten Klappen in der Tat ein langsames paradoxales Strömen des Blutes stattfindet. Diese Strömung scheint jedoch in ihrer Richtung nicht unverändert und in ihrer Geschwindigkeit nicht gleichmässig zu sein. Sie erinnert eher an eine langsame Wellenbewegung, deren Geschwindigkeit sich bisweilen beschleunigt, bisweilen verlangsamt. Hin und wieder scheint die Welle auch völlig stillzustehen, sie kann sich vorübergehend

in die ganz entgegengesetzte Richtung, also nach den zentralen Venen hin umkehren. In der Hauptsache scheint jedoch die paradoxale Stromung vorzuherrschen — Wie das Blut in der *normalen Vena saphena magna* einer ruhig stehenden Person strömt, ist nicht genau bekannt. Ich selbst habe in meiner früheren Arbeit die auf Schlussfolgerungen basierende Vermutung geäußert, dass das Venenblut auch in einer solchen nicht aus den distalen Teilen in proximaler Richtung fließt. Meines Erachtens ist es wahrscheinlich, dass die Vene in Abschnitte eingeteilt ist, die durch die geschlossenen Klappen voneinander getrennt sind. In diese Abschnitte fließt Blut aus den kleineren Hautvenen und strömt aus ihnen durch die Verbindungsgefäße in die tiefen Venen. Wenigstens scheint es sicher, dass dies geschieht, wenn die Muskeln der unteren Extremitäten auch nur die kleinsten Bewegungen ausführen. Hierbei sinkt nämlich der Blutdruck in den Hautvenen dermassen, dass man ein Strömen des Blutes langs der *Vena saphena magna* nach den zentralen Venen gar nicht für möglich halten kann. In der Praxis ist dies indessen fast immer der Fall, denn der Mensch steht im allgemeinen nicht ohne Grund so mit unbeweglichen Muskeln, wie es in dem Versuch verlangt wird.

So kommen wir auch dazu, einen Umstand zu berühren, der für den Venenkreislauf der unteren Extremitäten einer der allerwichtigsten ist, nämlich zu der Bedeutung der *Muskelbewegung* für denselben. Wir wissen aus der Physiologie, dass die Extremitätenmuskeln zusammen mit den subfaszialen Venen ein Pumpwerk bilden, das stossweise im Takt der Muskelbewegung Blut in der proximalen Richtung treibt. Dies fordert und beschleunigt natürlich den Blutkreislauf in den tiefen Venen. Wenn die Pumpe rhythmisch funktioniert, entstehen selbstverständlich grosse und plötzliche Blutdruckschwankungen in denselben. Während der Erschlaffung der Muskulatur ist der Druck offenbar recht niedrig. Hierbei entstehen Druckdifferenzen zwischen den tiefen Venen und den Hautvenen. Aus den unter Hochdruck stehenden Hautvenen fließt das Blut durch die Verbindungsgefäße in die tiefen Venen. Irgendein Pumpmechanismus, der unmittelbar auf die Hautvenen einwirkt, existiert nicht. Mittels Druckmessungen kann man indessen feststellen, dass die Muskelbewegungen auch auf ihren Blutdruck herabsetzend einwirken. Es ist klar, dass dies nur eine Folge der Druckveränderungen in den tiefen Venen ist. Nun stellt es sich heraus, wie bedeutungsvoll der Umstand

ist, ob die *Klappen der Vena saphena magna dicht sind oder nicht*. Sind sie dicht, so gestaltet sich der Druck in den Hautvenen bald recht niedrig. Bei einer an Ort und Stelle ruhige Gehbewegungen ausfuhrenden Person erstreckt sich die Flussigkeitssäule des Manometers, wenn der Druck im Bereich des Unterschenkels gemessen wird, bis zur Höhe des unteren Teils des Oberschenkels, ja sogar bis in Kniehöhe. Das Stromen des Blutes vollzieht sich unter diesen Verhältnissen leicht und rasch. Wenn die Klappen der *Vena saphena magna* undicht sind, sinkt der Druck in den Krampfadern langsam und wenig, in schweren Fällen nur um einige cm, in anderen mehr, aber niemals in gleichem Masse wie in normalen Venen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Venen mit undichten Klappen ein Stromen des Blutes in paradoxaler Richtung möglich ist. Da der relative Druck unter dem Einfluss der Muskelbewegungen in den Venen des distalen Teils der Extremität niedriger als in den proximalen Teilen wird, vermag das Blut infolge der so entstandenen Druckdifferenz in distaler Richtung zu fliessen. Je grösser die Druckdifferenz ist, desto bessere Voraussetzungen sind für ein Stromen des Blutes in paradoxaler Richtung vorhanden, je kleiner der Widerstand ist, eine desto grössere Blutmenge gelangt — beim Herrschen gleicher Druckdifferenzen — tatsächlich durch die Vene. Wenn infolge eines grossen Widerstandes nur eine geringe Blutmenge in bestimmter Zeit in der Distalrichtung zu fliessen vermag, können sich die Druckdifferenzen ganz gross gestalten, wenn der Widerstand dagegen gering ist und ein leichtes Fliessen grosser Blutmengen in paradoxaler Richtung gestattet, werden die Druckdifferenzen bescheiden. Das oben Ausgeführte gilt unter der Voraussetzung, dass die Muskelpumpe des Kranken gut funktioniert und seine Gehtechnik gut ist. — Durch eine *Vena saphena magna* mit undichten Klappen passiert somit das Blut aus zwei verschiedenen Richtungen, durch ihre Aste aus dem subkutanen Gewebe und durch ihre Wurzel aus der *Vena femoralis*.

Mit einigen Worten sind auch die *Verbindungsgefässe* zwischen den Haut- und den tiefen Venen sowie deren *Aufgaben* zu berühren. Wir können annehmen, dass der Blutdruck in ihnen den Verhältnissen gemäss in gleicher Weise wie in den anderen Venen der unteren Extremitäten schwankt. Die Richtung und die Geschwindigkeit des in ihnen stattfindenden Blutkreislaufs werden naturgemäss durch die Druckdifferenzen bestimmt, die jeweils zwischen den tiefen Venen und den Hautvenen herrschen. Die Richtung

der Blutstromung ist physiologisch, wenn sie von der Oberfläche nach der Tiefe erfolgt. Die Geschwindigkeit der Stromung schwankt offenbar hochgradig unter verschiedenen Verhältnissen. Meines Erachtens ist es sehr wohl möglich, dass durch die Verbindungsgefässe nicht immer — z. B. nicht bei einer in horizontaler Stellung ruhenden Person — eine Blutstromung stattfindet. Sicher ist es dagegen, dass die Bewegungen der Extremitätenmuskeln, insbesondere bei einer aufrechtstehenden Person, das Strömen des Blutes durch dieselben stark beschleunigen. Ob ein Strömen des Blutes in umgekehrter Richtung, also aus dem tiefen Venensystem in das oberflächliche, durch normale Verbindungsgefässe möglich ist, wissen wir nicht. Sie erweitern sich jedoch leicht und gestatten dem Blut, auch in dieser Richtung zu strömen, wenn ein Hindernis in den tiefen Venen auftritt. Das wissen wir aus alter klinischer Erfahrung. Ausserordentlich wichtig ist die Frage, ob das Blut bei Krampfaderkranken, bei denen in den tiefen Venen kein Kreislaufhindernis vorliegt, überhaupt aus der Tiefe nach der Oberfläche strömen kann, und wenn es dies kann, wann und in welchem Umfang. Die erste Frage können wir bejahend beantworten, obwohl meines Wissens *kein direkter Beweis* dafür beigebracht worden ist. Indirekte Beweise dafür gibt es indessen. Wenn der Kranke bei Ausführung des TRENDLENBURGSchen Versuches aus der horizontalen Stellung in die aufrechte übergeht, kann man Erscheinungen beobachten, aus denen man auf die Insuffizienz der Verbindungsgefässe schliessen kann. Aus einigen anderen für die klinische Untersuchung empfohlenen Versuchen, von denen später genauer die Rede sein wird, soll man auch schliessen können, dass etwas Derartiges bei einer aufrechtstehenden, Gehbewegungen ausführenden Person stattfindet. In diesem Zusammenhang kann ich nur auf meine frühere Arbeit verweisen, in der ich darlegte, dass man bei manchen Krampfaderkranken, wenn man ihren Blutdruck während des Gehens im Gebiet des Unterschenkels misst, nachdem man die Vena saphena magna weiter oben mit dem Finger komprimiert hat und der Druck gesunken ist, bei Muskelbewegungen *grosse Drucksprünge* beobachtet. Der Druck sinkt beim Einschlaffen der Muskeln, aber springt stark in die Höhe — bis ca. 20—30 cm — wenn die Muskeln kontrahiert werden. So etwas findet in normalen Venen und beginnenden Krampfaderfällen nicht statt. Es ist offenbar gar nicht möglich, wenn nicht ein Teil des Blutes während der Kontraktion aus den tiefen Venen

den tiefen Venen und den Hautvenen. Sie können beide bei denselben Krampfadern, können aber auch getrennt auftreten. Die paradoxe Strömung des Blutes erfolgt während der Erschlaffung der Muskeln, die pathologische Phase des »Pendelns« des Blutes dagegen bei der Kontraktion derselben. Die erstere vermehrt zwar die Belastung der Muskelpumpe, vermindert aber ihre Leistungsfähigkeit nicht, die letztere dagegen vermindert dieselbe unmittelbar. Beide wirken störend auf den Blutdruck und -kreislauf der tiefen Venen ein, welche von beiden mehr, welche weniger, dürfte unter Umständen schwer zu entscheiden sein.

Es ist schon lange das Bestreben der Chirurgen gewesen, einfache klinische Untersuchungsmethoden zu entwickeln, mit deren Hilfe man Aufschluss über die wichtigsten Fragen hinsichtlich des Zustandes und der Funktion der Venen an den unteren Extremitäten gewinnen konnte. Die Umstände, die man vor allem zu erforschen versuchen muss, sind folgende: 1. sind die Klappen im Stamm der Vena saphena magna dicht oder nicht, 2. ist das Strömen des Blutes in proximaler Richtung in den tiefen Venen ungehindert oder nicht, 3. sind die Verbindungsgefäße möglicherweise insuffizient.

In der mir zugänglichen Literatur kommen folgende Forscher vor, die ihre eigenen Methoden empfehlen: TRENDELENBURG, PERTHES sowie die Amerikaner MAHORNER und OCHSNER, die ihre Untersuchungen zusammen publizieren.

Der Klarheit halber müssen hier die von allen angegebenen Versuche referiert werden, obwohl der älteste von ihnen, der TRENDELENBURGSche Versuch, ziemlich allgemein bekannt sein dürfte.

Der TRENDELENBURGSche Versuch wird so ausgeführt, dass die Krampfadern des in horizontaler Stellung ruhenden Kranken durch leichtes Erheben der Extremität von Blut entleert werden. Hierauf lässt man den Kranken aufstehen. Man betrachtet seine Krampfadern und stellt fest, wie rasch sie sich füllen. Der Kranke wird wieder hingelegt und seine Krampfadern werden erneut entleert. Danach wird die Vena saphena magna mit dem Finger komprimiert und man lässt den Kranken wieder aufstehen. Wird die Kompression fortgesetzt, so füllen sich die Krampfadern langsam, im Verlauf von etwa einer viertel oder halben Minute. Wenn man dagegen die Kompression unterbricht, sobald der Kranke aufgestanden ist, und wenn die Klappen der Vena sa-

phena magna undicht sind, sieht man die Blutwelle von oben herabstürzen und die Venen rasch füllen, die danach hervorquellen und gespannt sind Sind die Klappen der Vena saphena magna dicht, so kann man keine Welle wahrnehmen Falle der ersteren Art nennt man *Trendelenburg-positiv*, Falle der letzteren Art *Trendelenburg-negativ* — TRENDELENBURG verfuhr beim Untersuchen vom Krampfadern auch in umgekehrter Weise Er wies nach, dass die Krampfadern, die beim stehenden Kranken hervorquollen und gespannt waren, sich, wenn auch langsam, entleerten, falls man den Wurzelteil der Vena saphena magna mit dem Finger komprimierte und den Kranken sich hierauf hinlegen liess Hieraus zog TRENDELENBURG die Schlussfolgerung, dass das Blut aus den Krampfadern durch die tiefen Venen abfloss Wenn keine Venenkompression vorgenommen wurde, entleerten sich die Krampfadern rasch — In der That hat also TRENDELENBURG zwei verschiedene Versuche angegeben, von denen der erstere, wenn er positiv ausfällt, dartut, dass die Klappen der Vena saphena magna undicht sind, der letztere wiederum, dass das Blut unter gewissen Verhältnissen die Möglichkeit hat, durch die Verbindungsgefasse und die tiefen Venen abzufließen Der ersterwähnte geht im Schrifttum unter dem Namen des TRENDELENBURGSchen Versuchs Den letzteren, so wichtig er grundsätzlich auch ist, findet man im allgemeinen nicht erwähnt

PERTHES fuhrte seinen Versuch so aus, dass er die variköse Vena saphena magna entweder durch einen um den Oberschenkel gelegten Tourniquet oder mit dem Finger komprimierte und den Kranken dann hin- und hergehen liess Die Weite der Krampfadern stellte er sowohl vor als nach dem Versuch nach Augenmass und durch Messen der Wadendicke mittels einer darumgelegten Binde fest Wenn die Grosse der Krampfadern und das Umfangsmass der Wade sich während des Versuches verkleinerten, erwies dies, dass das Blut aus den Hautvenen auf Betreiben der Muskelpumpe durch die Verbindungsgefasse und die tiefen Venen nach dem Centrum hin abfloss Die Kompression der Vena saphena magna nahm er in verschiedenen Höhen vor, um die passende Stelle für ihre Unterbindung zu suchen, sogar noch unterhalb der Kondylen

Die Amerikaner MAHORNER und OCHSNER haben zusammen Methoden veröffentlicht, mittels welcher sie weiteren Aufschluss über den Blutkreislauf in den Krampfadern gewinnen zu können glauben Der erste der von ihnen angegebenen Versuche wird so

angeführt dass um die untere Extremität des Kranken, vom Fuss beginnend bis zum mittleren Drittel des Oberschenkels eine 7—10 cm breite Binde gelegt wird, deren Zweck es ist, nur die Hautvenen zu komprimieren. Dann muss der Kranke 30 Min umhergehen. Wenn keine Krämpfe in der Extremität auftreten, bedeutet dies, dass das Venenblut gut durch die tiefen Venen nach dem Zentrium hin zu strömen vermag. Das Auftreten heftiger Krämpfe dagegen zeigt, dass sich das Venenblut staut und ein Hindernis in den tiefen Venen vorliegt. Zweitens beschrieben die Autoren ein Verfahren, mittels dessen sie angeblich eine etwaige Insuffizienz der Verbindungsgefässe herausbringen. Der Kranke der *Trendelenburg-positive Krampfader* hat, geht zunächst frei umher, wobei man genau die Grösse der Krampfader an seiner Wade ins Auge fasst. Hierauf wird um den Oberschenkel in der Höhe seines oberen Drittels ein Gummischlauch gelegt der so fest angezogen wird, dass die Hautvenen komprimiert werden. Dann lässt man den Kranken wieder gehen. Die Grösse der Wadenkrampfader wird wieder sorgfältig beobachtet. Hierauf wird der Gummischlauch in das mittlere Drittel und zum Schluss in das untere Drittel des Oberschenkels verlegt. Im übrigen wird genau wie vorher verfahren. Wenn die Verbindungsgefässe physiologisch funktionieren, verkleinern sich die Wadenvarizen während des Versuches und ihre Spannung lässt nach. Sind die Verbindungsgefässe dagegen insuffizient, so ändert sich die Grösse der Varizen nur ganz unbedeutend oder gar nicht. Der Gummischlauch wird deshalb in verschiedenen Höhen angelegt, damit man ermitteln kann, wo das distalste insuffiziente Verbindungsgefäss im Gebiet des Oberschenkels gelegen ist.

Es ist angebracht, ein wenig nachzuprüfen, welches die *physikalischen und physiologischen Grundlagen* der obenbeschriebenen Untersuchungsmethoden sind. Gleichzeitig kann man *definieren, was die erwähnten Versuche in der Tat ausweisen und einigen praktischen Umständen* Beachtung schenken.

Die beiden Versuche TRENDELENBURGS gründen sich auf die Stellungsänderungen des Kranken und die durch die plotzlichen Schwankungen im hydrostatischen Druck des Venenbluts bedingten Blutstromungen. Bei dem ersten Versuch bemüht man sich, auf diese Weise eine Flüssigkeitswelle zu erzeugen, die langs der Vena saphena magna in der Distalrichtung verläuft und auch mit den Augen wahrnehmbar ist. Wenn dies geschieht, so erweist



es unbestreitbar, dass die *Venenklappen undicht* sind. Die physikalische Grundlage des Versuches ist klar. Seine physiologische Bedeutung dagegen ist gering. Er zeigt, wenn er positiv ausfällt, nur, dass in einer varikösen Vena saphena magna ein Stromen des Blutes in distaler Richtung *möglich* ist. Wie das Blut darin unter vom praktischen Standpunkt viel wichtigeren Verhältnissen strömt, darüber gibt der Versuch keinen Aufschluss. Der zweite Versuch TRENDELENBURGS tut dar, dass sich die Krampfadern auch durch die Verbindungsgefässe und die tiefen Venen entleeren *können* — aber nicht mehr TRENDELENBURGS Behauptung, dass in Krampfadern mit undichten Klappen unter dem Einfluss der Muskelpumpe ein Stromen des Blutes in der Distalrichtung — »ein privater Kreislauf« — herrscht, gründet sich somit auf die *Schlussfolgerung, nicht auf den experimentellen Beweis der Erscheinung*.

Jeder, der bei der Untersuchung von Krampfaderkranken TRENDELENBURGSche Versuche angestellt hat, weiss, wie klar und beleuchtend sie in gewissen Fällen sein können. Jeder hat sicher auch eine recht stattliche Anzahl von Fällen gesehen, wo der Versuch trotz des guten Willens und der sorgfältigen Technik des Untersuchenden ein unsicheres Ergebnis liefert. Er lässt sich oft sehr schwer ausführen. Der Übergang alter und ungeschickter Kranken aus einer Stellung in die andere erfolgt nicht immer tadellos und hinreichend schnell, die die Vene komprimierende Hand kann sich verschieben, ihr Griff sich lockern und infolgedessen kann schon vor Beginn der Beobachtungen Blut durch die Venen nach der Peripherie strömen. Wenn die Verbindungsgefässe in erheblichem Masse insuffizient sind, können sich die Krampfadern teilweise durch dieselben füllen. Da ist es kein Wunder, wenn das Ergebnis des Versuches oft unklar bleibt. Sehr grossen Schwierigkeiten begegnet man beim Untersuchen korpulenter Kranken. Bei ihnen sieht man die variköse Vena saphena magna oft gar nicht im Gebiet des Oberschenkels. Ob man sie an der richtigen Stelle und in richtiger Weise komprimiert, bleibt hierbei der Vermutung überlassen. Auch die Wadenvarizen sind vielfach derartig in das subkutane Fett eingesunken, dass die Wahrnehmung ihrer Grösse sehr erhebliche Schwierigkeiten mit sich bringt. Die Deutung des Versuchsergebnisses beruht unter diesen Verhältnissen denn auch oft mehr auf Phantasie als auf wirklich beobachteten Tatsachen. Diese Umstände setzen den Wert des TRENDELENBURGSchen Versuches herab. Hieraus folgt

wohl auch, dass der praktische Arzt diese Versuche bei weitem nicht in dem Masse heranzieht, wie es die Dinge verlangten. Seine Auffassung von der Beschaffenheit der Fälle bleibt demgemäss mangelhaft.

Der PERTHES'sche Versuch ist eine typische Funktionsprobe. Sein Prinzip ist sowohl physikalisch als physiologisch tadellos begründet. Im positiven Falle erweist der Versuch, dass das Blut aus den Krampfadern durch die Verbindungsgefässe und die tiefen Venen nach dem Centrum hin strömt, nachdem die Vena saphena magna mit ihren undichten Klappen komprimiert worden ist. Gegen ihre Ausführungstechnik dagegen lassen sich in dem Fall, dass ein um den Oberschenkel geschlungener Tourniquet verwendet wird, schwerwiegende Einwände erheben. Ich komme auf diese Sache später zurück. Die Genauigkeit des bei dem Versuch erhaltenen Ergebnisses ist übrigens meines Erachtens gering.

Die Versuche der Amerikaner MAHORNER und OCHSNER bezwecken ebenfalls eine Untersuchung des Venenkreislaufs während der Tätigkeit der Muskelpumpe. Der erste dieser Versuche kann wohl unter ihrem Namen gehen, der zweite aber nicht. Er ist nämlich vollkommen identisch mit dem PERTHES'schen Versuch. Sie versuchen zwar die aus ihrem Versuche gewonnenen Resultate in anderer Weise und weitergehend als PERTHES zu deuten, aber das verändert den Versuch nicht in einen anderen. Die zuerst von ihnen beschriebene Untersuchungsmethode, die Umsehlung des distalen Teils der Extremität mit einer Binde und das Umhergehenlassen des Kranken ist schon lange und mit gutem Erfolg als Behandlungsmassnahme gerade in solchen Fällen benutzt worden, in denen ihr Versuch das Vorhandensein eines Kreislaufhindernisses in den tiefen Venen nachweisen sollte. Gerade in diesen bewirkt sie eine Besserung des Venenkreislaufs. Von recht wesentlicher Bedeutung ist hierbei natürlich, wie fest die Binde angezogen wird. Hierfür dürften sich schwerlich allgemeingültige Anweisungen geben lassen. Wenn die Binde massig fest angezogen wird, fordert dies ganz zweifellos den Venenkreislauf der unteren Extremität bei einem Kranken, bei dem ein Hindernis in den tiefen Venen vorliegt. Bei derartigen Zuständen muss das Venenblut teilweise oder vollständig aus den tiefen Venen durch die Verbindungsgefässe in die Hautvenen strömen. Für sie hat die Natur keinen Pumpmechanismus, wie für die tiefen Venen angeordnet. Wenn die Binde um den distalen Teil der Extremität gelegt wird, entsteht damit ein künstlicher Pump-

mechanismus, der den Blutkreislauf in den Hautvenen fordert. Beim Anspannen und Anschwellen der Muskeln innerhalb der von der Binde gebildeten Scheide geraten die Hautvenen unter Kompression. Das Blut muss aus ihnen in der einzig möglichen, nämlich der proximalen Richtung entweichen. Beim Erschlaffen der Muskeln können sich die Gefässe wieder einigermaßen füllen. Dies wiederholt sich rhythmisch mit jedem Schritt. Es ist klar, dass der Venenkreislauf auch in den Hautvenen erschwert wird, wenn man die Binde sehr fest anzieht. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass unter diesen Verhältnissen gleichzeitig auch der Arterienkreislauf der Extremität erschwert wird. Wenn dann bei dem umhergehenden kranken Muskelkrämpfe auftreten, ist das nicht zu verwundern. — Meines Erachtens ist es sehr fraglich, ob man auf Grund des erwähnten Versuches viele Schlussfolgerungen ziehen kann.

Eine solche Ausführungstechnik der Funktionsprobe, wie sie PERTHES sowie MAHORNER und OCHSNER empfehlen, nämlich die Kompression des Oberschenkels mittels eines Gummischlauches, muss etwas näher berührt werden. Sowohl die theoretische als die praktische Seite der Sache verlangt eine Nachprüfung. Sie bietet bedeutende Vorteile, aber auch Schattenseiten. Sie erscheint im Gebrauche verhältnismässig einfach und bequem. Zweifellos werden mit ihrer Hilfe auch oft positive Resultate erzielt. Es sind indessen Nachteile damit verbunden, die vielleicht nicht leicht zu bemerken sind, die aber evident werden, wenn man die Dinge tiefer erwägt. Recht wesentlich ist nämlich die Frage, wie fest muss der Gummischlauch angezogen werden? Die betreffenden Autoren geben an: so fest, dass die Hautvenen zusammenfallen. Woraus geht dies hervor? — Wenn um den Oberschenkel ein Gummischlauch gelegt und dieser angezogen wird, sind die Folgen für den Blutkreislauf der Extremität distal von dem Schlauch je nach dem Grade der Kompression grundverschieden. Es ist jedoch klar, dass die Kompression stets auf den Querschnitt des Oberschenkels in seiner Gesamtheit einwirkt, aber die Folgen für den Blutkreislauf der verschiedenen Gefässsysteme sind verschieden je nach der Grösse der Kräfte, welche die durch die Kompression herbeigeführte Störung zu beseitigen streben. Wird der Schlauch verhältnismässig locker angelegt, so ist es sehr wohl möglich, dass in einer Vena saphena magna mit undichten Klappen eine gewisse Menge Blut in der Distalrichtung zu strömen vermag und hierdurch die Versuchsergebnisse verwirrt. Bei einer auf-

rechtstehenden Person ist nämlich der Blutdruck in derartigen Venen ziemlich hoch, wie oben dargelegt wurde. Wenn man den Schlauch wiederum so fest anzieht, dass ein solches Strömen nicht stattfinden kann, muss sich die Kompressionswirkung sicher auch in den tiefen Venen schon recht erheblich fühlbar machen. Die Folge hiervon ist eine allgemeine Stauung des Venenblutes distal von der Kompressionsstelle. Der Grad der Stauung hängt davon ab, eine wie starke Kompression jeweils zur Anwendung kommt. Der Blutdruck muss in den tiefen Venen höher als normalerweise steigen. Beim Umhergehen des Kranken vermag eine gute Muskelpumpe die erwähnte Störung zweifellos weitgehend zu kompensieren, aber sie gelangt hierbei dazu, unter einer Überbelastung zu arbeiten. Man darf annehmen, dass ein Überdruck in den tiefen Venen auch auf die Verbindungsgefäße einwirkt; insbesondere während der Kontraktion der Muskeln muss auch die auf sie gerichtete Belastung sehr gross sein. Wenn man nun Phänomene beobachtet, auf Grund derer man auf eine eventuelle Insuffizienz der Verbindungsgefäße schliesst, so sind diese unter Verhältnissen entstanden, die vom Normalen abweichen. Bestehen irgendwelche Garantien dafür, dass man die entsprechenden Phänomene auch dann feststellen könnte, wenn die Verbindungsgefäße und die tiefen Venen sich unter normalen Drucken befinden? Die Nachteile der Schlauchabschnürungstechnik sind, kurz definiert, folgende: ein zu locker gelassener Schlauch gestattet in gewissem Umfang einen paradoxalen Blutkreislauf in der Vena saphena magna, ein genügend oder zu stark angezogener Schlauch stört den Blutkreislauf in den Verbindungsgefäßen und den tiefen Venen. — Vom theoretischen Standpunkt ist die oben geschilderte Versuchstechnik zu verwerfen. In der Praxis ist sie meines Erachtens überflüssig, da ihre Resultate ungenau sind, ja sogar irreführend sein können.

Ich für mein Teil habe bei der Untersuchung von Krampfaderkranken auch einige Phänomene beobachtet, die ich hier auseinandersetzen möchte. Es sind insgesamt drei, die durch zwei Versuche hervorgerufen werden. Diese Versuche kann man kurz als »Schlagversuch« und »Gehversuch« kennzeichnen. Bei meinen Untersuchungen habe ich immer Wert darauf gelegt, dass die Versuche unter möglichst natürlichen Verhältnissen vorsichgehen müssen und dass sie keine pathologischen Faktoren im Blutkreislauf hervorrufen dürfen.

Der *erste Versuch*, »*Schlagversuch*«, wird so ausgeführt, dass in der Krampfadern des ruhig stehenden Kranken *mittels eines leichten Schlages eine Flüssigkeitswelle* erzeugt wird, die sich langs der Vene sowohl in proximaler als in distaler Richtung so weit fortsetzt wie die im Inneren der Vene befindliche *zusammenhangende Flüssigkeitssäule*. Der palpierenden Hand vermittelt die Flüssigkeitswelle einen kleinen Stoss. Mit Hilfe dieses Versuches soll untersucht werden, *ob die Klappen der Vena saphena magna dicht sind oder nicht*. — Ich habe schon in meiner früheren Arbeit auf diese Methode hingewiesen und erwähnt, dass man mit ihrer Hilfe den Stamm der Vena saphena magna auch unter dicken Weichteilen entdecken kann. Später bemerkte ich, dass es sich hierbei in der Tat um ein Phänomen handelte, das man nur in solchen Venen feststellen kann, deren Klappen undicht sind. In denjenigen Fällen, wo die Klappen der Vena saphena magna dicht sind, wird die Erscheinung nicht wahrgenommen.

Die Untersuchung ist möglichst einfach. Man stellt die zu untersuchende Person dem Untersuchenden am liebsten auf einer niedrigen, breiten Fussbank so gegenüber, dass sie unbeweglich steht und ihr Gewicht gleichmässig auf beide Beine verteilt ist. Die Untersuchung wird mit zwei Händen ausgeführt, mit der einen versetzt man der Vena saphena magna an einer solchen Stelle, wo sie der Oberfläche nahehegt, kleine scharfe Schläge, während die andere Hand den Venenstamm proximal oder distal von der Schlagstelle, wie es jeweils gewünscht wird, palpiert. Wenn sich die palpierende Hand an der Vena saphena magna befindet, fühlt sie einen kleinen Stoss aus der Tiefe, der durch die Flüssigkeitswelle verursacht wird. Das Venenblut strömt unter diesen Verhältnissen, wie aus dem früher Ausgeführten hervorgeht, äusserst langsam, die Hervorbringung einer Flüssigkeitswelle darin ist also leicht. — Den Schlag führt man zunächst an einer solchen Stelle, wo die Vena saphena magna nahe an der Oberfläche liegt und die Gewebe hinter derselben relativ derb sind. Eine derartige Stelle ist die Kniegegend. Die palpierende Hand kann nach Bedarf aufwärts oder abwärts langs der Oberfläche des Oberschenkels vorrücken und gleichzeitig Wahrnehmungen machen. Ist die Vena saphena magna hervorgequollen und sind die Weichteile in ihrem Bereich dünn, so ist die Anstellung von Beobachtungen sehr leicht. Meistens ist sie jedoch im Gebiet des Oberschenkels von dicken Weichteilen bedeckt. Die palpierende Hand muss dann mit verschiedener Kraft in die Tiefe gedrückt

werden Auch die Kraft des Schlages kann wechseln, desgleichen seine Stelle Vorteilhaft ist es, eine solche Stelle anzuschlagen, wo die Vene etwas weiter als in der Umgebung ist Natürlich muss man sich sorgfältig vor einer Kompression der Vene hüten Wenn man so verfährt, kann man eine Vena saphena magna mit undichten Klappen auch unter dicken Weichteilen so genau herausfinden, dass man ihre Verlaufsrichtung bei Bedarf auf die Hautoberfläche zu zeichnen vermag In einer solchen Krampfadern, deren Weite überall relativ gleichmässig ist, sind die Verhältnisse für das Fortschreiten der Flüssigkeitswelle günstig Weist sie dagegen an irgendeiner Stelle eine stärkere Erweiterung auf, so neigt die Flüssigkeitswelle an dieser Stelle zum Verschwinden Darüber hinaus muss man eine neue Untersuchung vornehmen Ein stark geschlangelter Verlauf kann ebenfalls Schwierigkeiten mit sich bringen Wenn man es sich zur Gewohnheit macht, die Krampfadern der Kranken nach diesem Verfahren zu untersuchen, ist man erstaunt, wie oft die Klappen der Vena saphena magna bis hinauf in die Fossa ovalis bei denselben undicht sind

Das obenbeschriebene Phänomen beruht darauf, dass die Vena saphena magna, wenn ihre Klappen undicht sind, beim Stehen der zu untersuchenden Person einen röhrenartigen, unter Druck stehenden, von einer zusammenhängenden Flüssigkeitssäule erfüllten Hohlraum bildet, dessen Wände ziemlich stark gespannt, aber elastisch sind Mittels des auf die Venenwand gerichteten Schlages wird in ihrem Innern eine örtliche Druckveränderung erzeugt, die sich langs der Vene nach Art einer Wellenbewegung ausbreitet Das langsame Strömen des Blutes gereicht der Ausbreitung der Welle zum Vorteil Wenn die Welle hinreichend stark ist, ist sie verhältnismässig fern von der Schlagstelle mit der Hand zu palpieren

Zunächst erscheint natürlich der Gedanke sonderbar, dass sich die Undichtigkeit der Klappen der Vena saphena magna mittels einer langs der Vene in der Proximalrichtung verlaufenden Flüssigkeitswelle nachweisen lassen sollte Es entsteht der Verdacht, dass man dasselbe Phänomen auch in normalen, also klappendichten Venen feststellen kann Wir haben uns ja an den Gedanken gewöhnt, dass das Blut in normalen Hautvenen in proximaler Richtung strömt Wenn dies auch bei einer ruhig stehenden Person der Fall wäre, dann müssten die Venenklappen natürlich offen sein, selbst wenn sie sonst nicht undicht wären, und die Vene würde in der Tat ein von einer zusammenhängenden Flüssig-

keitssaule erfülltes Rohr bilden. Wie sich die Sache in Wirklichkeit verhält, darüber wissen wir nichts Sicheres. Diese Sache ist nämlich meines Erachtens nicht in zuverlässiger Weise studiert worden. Mit gutem Grunde können wir jedoch, wie ich oben dargetan habe, vermuten, dass die normale Vene unter diesen Verhältnissen durch ihre Klappen in verschiedene Abschnitte geteilt ist. Die Flüssigkeitssaule in ihrem Innern ist also nicht zusammenhängend, und das Blut strömt darin nicht in proximaler Richtung sondern in die tiefen Venen. Wie richtig oder falsch diese theoretische Schlussfolgerung auch sein mag, so viel ist jedenfalls sicher, dass es in der Praxis nicht möglich ist, mittels eines Schlages in einer normalen Vene eine Flüssigkeitswelle, die sich eine nennenswerte Strecke langs der Vene fortsetzte und mit der Hand zu palpieren wäre, zu erzeugen. Ebensowenig kann man bei einem Kranken, der Krampfadern im Gebiet des Unterschenkels hat, bei dem aber die Klappen der Vena saphena magna im Gebiet des Oberschenkels dicht sind, das Phänomen als positiv im Bereich der dichten Klappen feststellen. — Wenn jemand trotz alledem beim Feststellen eines schwach positiven Ergebnisses den Verdacht hat, dass es sich vielleicht dennoch um eine normale Vena saphena magna handelt, lasse er seinen Kranken einige Gehbewegungen ausführen und wiederhole hiernach sogleich den Versuch. Wenn der Versuch auch dann positiv ausfällt, können alle Zweifel schwinden. Wir wissen nämlich auf Grund dessen, was früher ausgeführt wurde, dass auch geringe Muskelbewegungen den relativen Druck in den Hautvenen der unteren Extremitäten dermassen herabsetzen, dass sich die Klappen sicher schliessen. Eine besondere Aufforderung ist jedoch im allgemeinen ganz überflüssig, denn die Kranken verhalten sich auch sonst während der Untersuchung nicht vollkommen ruhig, wenn dies nicht ausdrücklich von ihnen verlangt wird.

Wie genau dieser Versuch die Undichtigkeit der Klappen in der Vena saphena magna ausweist, ist natürlich unmöglich zu sagen. Wenn man diesen Umstand völlig aufzuklären wünscht, musste man bei den Kranken vergleichshalber Druckmessungen des Venenblutes mittels des Punktionsverfahrens und des Flüssigkeitsmanometers vornehmen. Das ist selbstverständlich in der Praxis, wenn es sich um zahlreiche Fälle handelt, ausgeschlossen. Ich halte es für wahrscheinlich, dass man auch mittels dieses Versuches nicht in allen Fällen die Undichtigkeit der Klappen der Vena saphena magna nachweisen kann, obgleich eine solche

*gibt lediglich über den Zustand der Hautvene, gar nicht über ihren Blutkreislauf Aufschluss 4 als praktische Untersuchungsmethode ist er einfacher und genauer als der TRENDELENBURGSche Versuch*

*Der zweite Versuch, auf den ich die Aufmerksamkeit lenken mochte, betrifft den Blutkreislauf in den Krampfadern Die variköse Saphena magna oder parva des an Ort und Stelle Gehbewegungen ausführenden Kranken wird mit den Fingern palpirt, wobei man in gewissen Fällen und in bestimmten Bewegungsphasen eine Art Surinphenomen feststellt (= Gehversuch) Das Surren lässt sich sowohl beim Erschlaffen der Muskeln (»Erschlaffungsurren«) als bei ihrer Kontraktion (»Kontraktionsurren«) beobachten Dieselben Phänomene kann man in geeigneten Fällen auch mittels der Auskultation als Sausen wahrnehmen Was diese Phänomene bedeuten und welche Rückschlüsse man daraus ziehen kann, wird weiter unten auseinandergesetzt*

Für die Untersuchung lässt man den Kranken, am liebsten auf einer niedrigen Fussbank, an Ort und Stelle gangartige Bewegungen ausführen Zweckmässig fordert man den Kranken auf, so zu gehen, dass die Fusspitzen, in kurzer Entfernung voneinander, die ganze Zeit auf der Unterlage bleiben und nur die Fersen davon abgehoben werden Der Kranke soll die Kniee weich beugen, sein Gewicht abwechselnd auf die eine und die andere untere Extremität verlegen und versuchen, die Muskeln in der Ruhephase der Extremität möglichst weitgehend zu entspannen Dies alles ist für das Gelingen des Versuches recht wesentlich Am besten ist es, immer selbst zuerst durch das eigene Beispiel zu zeigen, wie sich alles abspielen soll, dann merken die meisten Kranken rasch, um was es sich handelt Mit manchen muss man ein wenig üben, ehe sie die Sache beherrschen Wenn der Kranke eine Zeitlang befriedigend gegangen ist, setzt sich der Untersuchende ihm gegenüber und ergreift mit der einen Hand die Kniegegend der varikösen Extremität Wenn die rechte untere Extremität untersucht wird, packt man mit der rechten Hand zu, bei der linken wiederum mit der linken Hand Der Daumen wird hierbei an die laterale die übrigen Finger werden an die mediale Seite des Knies angelegt Die letzterwähnten werden zur Palpierung des Stammes der Vena saphena magna eingesetzt Die Hand des Untersuchenden soll den Kniebewegungen, ohne sie irgendwie zu erschweren, die ganze Zeit elastisch folgen Der Kranke setzt seine Gehbewegungen, als wäre nichts geschehen, gleichmässig fort



Wenn man so vorgeht, fühlt man über der Vena saphena magna oft ein *egentümliches Surren*, das sich mit dem Erschlaffen der Muskeln *rhythmisch wiederholt*. Mittels der Finger empfangt man den ganz bestimmten Eindruck, dass *das Blut in der unter ihnen befindlichen Vene in der Distalrichtung strömt*. Das Surren ist bei manchen Kranken recht deutlich und stark, gleich bei Beginn der Untersuchung wahrzunehmen, bei anderen undeutlicher, bei einigen lässt es sich ohne besondere Kunstgriffe gar nicht herausbringen. Es wird gleichzeitig mit der Erschlaffung der Muskeln beobachtet und hört mit ihrer Kontraktion auf. Oft stellt es sich etwas verzögert ein, einige Zeit nachdem die Erschlaffung der Muskeln schon begonnen hat. Wenn das Surren sonst nicht wahrgenommen wird, kann man es oft dadurch herausbringen, dass man die Vene so weit komprimiert, dass eine enge Stelle darin entsteht. Wenn auch dies nichts hilft, kann man die Vene für einige Muskelbewegungen auch vollständig zudrücken. Die Druckdifferenz gewinnt auf diese Art Zeit, um sich hinreichend gross zu gestalten, und beim Nachlassen des Fingerdrucks erscheint das Surren. Man kann auch so verfahren, dass man den Kranken zwischendurch auffordert, eine kurze Zeit ruhig stehen zu bleiben. Wenn er dann seine Gehbewegungen wiederaufnimmt, ruft man durch Komprimieren der Vene eine enge Stelle hervor und gewahrt das Surren. Bisweilen ist das Phänomen launisch — bei schlecht gehenden Kranken — und erscheint nur dann und wann bei einer besonders geeigneten Bewegung. In sehr stark erweiterten Venen kann man manchmal, wenn die Vene vorübergehend durch Komprimieren vollständig verstopft wird, nach dem Aufhören der Kompression ein so rasches und starkes Surren feststellen, dass es sogleich, unabhängig von der Phase der Muskelbewegung, einsetzt. Es kann hierbei auch von so langer Dauer sein, dass es noch beim Kontrahieren der Muskeln anhält, selbst wenn das Surren schon bei der Muskeler schlaffung begonnen hat. Beim weiteren Verlauf der Untersuchung klärt sich alles.

Das Surren wird um so besser gefühlt, je näher der Oberfläche die zu untersuchende Vene gelegen ist. Recht angebracht ist es, eine Venenstelle zu untersuchen, an der man eine Erweiterung bemerkt. Wie erwähnt, ist es am besten, diese Untersuchung des Stammes der Vena saphena magna ungefähr in Kniehöhe zu beginnen. Von hier aus kann man dann die untersuchende Hand nach Bedarf aufwärts und abwärts führen. Auch im Bereich des

Oberschenkels, relativ hoch, habe ich oft ein positives Ergebnis erhalten. Das »Erschlaffungssurren« verschwindet gewöhnlich im Gebiet des Unterschenkels, oft erst etwa in der Gegend der distalen Drittelgrenze. Nur einmal konnte ich es in der Vena saphena magna auch distal vom Malleolus medialis nachweisen.

Auch die *Auskultation* kann zu dieser Untersuchung herangezogen werden. In Frage kommt natürlich nur das binaurikulare Stethoskop. Das gewöhnlich gebrauchte Modell ist für den Zweck leider nicht recht geeignet, weil seine Gummischlauche von der Hörtrommel senkrecht nach aussen abgehen. Sie scheuern sie beim Gehen des Kranken leicht zwischen den unteren Extremitäten und stören hierdurch die Untersuchung. Weil von der Auskultation gewisse Vorteile bei der Untersuchung des Phänomens zu erwarten waren, verschaffte ich mir zu diesem Zweck ein spezielles Stethoskop, dessen Schlauche von der platten Hörtrommel scharf nach der Seite abbogen. Es war freilich besser, erwies sich aber als wenig bequem. Auch andere Nachteile kamen zum Vorschein.

Mittels der Auskultation kann man über einer varikösen Vena saphena magna in bestimmten Fällen beim Erschlaffen der Muskeln ein Sausen hören, das stark an das bei Aneurysmen vernehmbare erinnert und bisweilen leicht herauskommt. Wenn es nicht sofort erscheint, kann man es vielfach zu Gehör bekommen, wenn man die Vene an verschiedenen Stellen untersucht und diese Stelle mit dem Stethoskop in verschiedener Weise und mit verschiedener Kraft drückt. Leider wird die Auskultation durch mannigfache Nebengeräusche gestört. Letztere sind oft so stark, dass das schwache Sausen nicht mehr darin zu unterscheiden ist. Insbesondere in Kniehöhe sind die durch die Gelenkbewegung verursachten Geräusche stark vernehmbar.

Die durch Nebengeräusche bedingten Störungen sind sehr bedauerlich, denn sonst sollte man beim Untersuchen dieses Phänomens mittels der Auskultation bessere Ergebnisse als mittels der Palpation erwarten. Hierauf deuten meines Erachtens die Beobachtungen hin, die ich in drei Fällen beim Operieren einiger im Gebiet des Oberschenkels gelegenen Arterienaneurysmen gemacht habe, in die sich mehrere Gefässe öffneten. Nachdem ich ein oder zwei in den Aneurysmasack führende Arterien unterbunden hatte, hörte das Pulsieren und Surren darin auf. Als ich dann jedoch mit einem steril gekochten Stethoskop untersuchte, konnte ich ganz deutlich noch ein Sausen hören, ja sogar die Stelle lokalisieren, an der sich die restliche Arterie in den Sack ergoss.

Worauf ist das obenbeschriebene über einer varikösen Vena saphena magna wahrzunehmende Phänomen zurückzuführen, und was für Rückschlüsse kann man daraus ziehen? *Es ist offenbar ein durch das in der Vene strömende Blut hervorgebrachtes Reibungsphänomen*, das dem Finger als Surren und dem Ohr als Sausen erscheint. Ehe man es mit den Sinnen feststellen kann, muss es schon eine recht bedeutende Kraft erreichen. Natürlich kann man nicht erwarten, ein ganz leises Strömen des Blutes auf diese Art wahrzunehmen. Die physikalische Voraussetzung für das Zustandekommen einer hinreichend schnellen Strömung ist, dass zwischen dem proximalen und distalen Teil der Vena saphena magna infolge der Tätigkeit der Muskelpumpe eine verhältnismässig grosse Differenz der relativen Drücke entsteht. Die Entstehung eines guten Reibungsphänomens setzt offenbar auch voraus, dass während einer einzigen Phase der Muskeltätigkeit eine relativ grosse Blutmenge durch die Vene passiert. Am besten kommt es also heraus, wenn sowohl die Druckdifferenzen als die Mengen des strömenden Blutes gross sind.

Wenn ein derartiges in paradoxaler Richtung eifolgendes Strömen des Blutes in der Vena saphena magna eines gehenden Kranken nachzuweisen ist, folgt hieraus natürlich der Rückschluss, dass deren *Klappen undicht sind*. Sonst wäre ja das Phänomen gar nicht möglich. Die Undichtigkeit der Klappen muss sich wenigstens auf das Gebiet erstrecken, innerhalb dessen das Surren gefühlt wird, wahrscheinlich auch noch weiter. Klar ist auch, dass *die Verbindungsgefässe funktionstauglich sein müssen*, und dass *das Blut durch die tiefen Venen unbehindert nach den Zentralvenen hin abfließen kann*. — Bei normalen Hautvenen ist das Phänomen nicht wahrzunehmen, ebensowenig in solchen Krampfaderfällen, wo die Klappen der Vena saphena magna im Gebiet des Oberschenkels dicht sind, und an den sog. sekundären Krampfadern, die nach der Verstopfung der tiefen Venen als Kollateralen entstanden sind.

Dieser Versuch ist leider nicht so genau, dass das Surrphänomen in allen Fällen, wo die Klappen der Vena saphena magna offenbar — mittels des Schlagversuches nachgewiesen — bis an die Fossa ovalis undicht sind, festzustellen wäre, obgleich kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass in der physiologischen Tätigkeit der Verbindungsgefässe oder der tiefen Venen irgendwelche Störungen bestanden. Wenn die Klappeninsuffizienz in ihrem Anfangsstadium, die Vena saphena magna nur wenig er-

weitert ist, sind nicht immer die physikalischen Voraussetzungen für die Entstehung eines hinreichend starken Reibungsphänomens vorhanden Gerade in diesen Grenzfallen ist die Beherrschung der richtigen Untersuchungstechnik von Wichtigkeit Unerlässlich ist auch, dass der Kranke richtig zu »gehen« versteht Je besser diese Forderungen erfüllt werden, desto bessere Ergebnisse kann man erwarten Das Suriphanomen ist jedoch auch in vielen solchen Fällen nachzuweisen, wo man in der Werte der Krampfadern, nach dem Augenmass beurteilt, keine Veränderungen wahrnehmen kann, trotzdem die Vena saphena magna mit den Fingern ganz zugeedrückt ist

*Der Zweck dieses zweiten Versuches ist der gleiche wie derjenige des PERTHESSchen Versuches man ist bestrebt, Aufschluss über den Venenkreislauf bei dem gehenden Krampfaderkranken zu gewinnen Die Technik desselben ist aber ganz andersartig und gründet sich auf die Feststellung eines vollkommen neuen Phänomens Infolgedessen gestaltet sich der Versuch genauer und empfängt einen hochgradig anderen Charakter*

*Wenn man beim Erschlaffen der Muskeln das Suriphanomen in der Vena saphena magna wahrnehmen kann, so erweist dies, dass das Blut in jener Phase des Gehens in paradoxaler Richtung strömt Die Beweiskraft dieses Phänomens ist meines Erachtens recht positiv Es weist den Rhythmus und die Richtung des strömenden Blutes aus, auf Grund desselben kann man auch recht weitgehend die Geschwindigkeit und die Menge der Blutströmung beurteilen Mit seiner Hilfe ist es möglich zu untersuchen, in welchem Gebiet das paradoxale Strömen des Blutes stattfindet — Wenn das Phänomen positiv ist, kann man daraus die Schlussfolgerungen ziehen, dass die Klappen der Vena saphena magna im Untersuchungsgebiet undicht sind, und dass das Venenblut in der Erschlaffungsphase der Muskeln in den distaleren Verbindungsgefassen ebenso wie in den tiefen Venen in physiologischer Richtung fliesst*

Der »Gehversuch« ist in der Praxis relativ leicht ausführbar Das Feststellen des »Erschlaffungssurrens« durch Palpieren gelingt vielfach ganz mühelos Mit verhältnismässig geringer Übung kann der Untersuchende hierin genügende Sicherheit erlangen Von den Ergebnissen des Versuches kann man grossen Nutzen haben, sodass seine Einführung in die Praxis meines Erachtens zu empfehlen ist

Wenn man die Krampfadern des Kranken durch sorgfältiges Palpieren während des Gehversuches untersucht, kann man nicht

umhin, zu bemerken, dass in ihrer Spannung oft rasche, sich mit den Bewegungen rhythmisch wiederholende Schwankungen stattfinden. Beim Erschlaffen der Muskeln lässt die Spannung nach, bei ihrer Kontraktion nimmt sie zu. Dies kann man sowohl an Krampfadern der Vena saphena magna als parva beobachten. Hier und da finden sich Stellen, an denen die *Zunahme des Venendrucks und der Spannung fast schlagartig erfolgt*. Wenn man zur Untersuchung dieser Stellen schreitet, mit dem Finger auf verschiedene Stellen und mit wechselnder Stärke drückt, kann man *im Finger auch bei der Kontraktion der Muskeln ein deutliches Surren verspüren, das nur innerhalb eines ganz beschränkten Gebietes nachweisbar ist*. Man kann es bisweilen auch mittels der Auskultation feststellen, obgleich die Technik schwierig ist. Dies Phänomen lässt sich nur bei relativ wenigen Kranken beobachten, die sowohl im Bereich des Ober- als Unterschenkels weite Krampfadern haben. Bei ihnen ist auch das Surren beim Erschlaffen der Muskeln immer sehr stark wahrnehmbar und zeigt an, dass die paradoxe Stromung des Blutes lebhaft ist. *Eine Ausnahme bilden die Krampfadern der Vena saphena parva, in denen kein paradoxes Stromen des Blutes vorkommt*. In ihnen findet nur ein »Pendeln« des Blutes durch die mit undichten Klappen versehene Vene statt.

An Krampfadern der Vena saphena magna im Gebiete des Oberschenkels habe ich das Phänomen nur zweimal beobachtet, beide Male in der Nähe der unteren Drittelgrenze. Besonders einer dieser Fälle war bezeichnend. Es handelte sich um eine magere Frau mit gewaltigen Krampfadern. Ein wenig proximal vom Knie befand sich ein grosses Krampfaderknauel. In dessen Nähe fühlte man in der Tiefe in der Furche zwischen den Extensoren und Adduktoren eine Öffnung. Bei der Kontraktion der Muskeln nahm die Spannung der Krampfadern deutlich zu und gleichzeitig fühlte man am Finger einen Stoss in der Art eines kurzen Schlages. Wenn die in der Tiefe befindliche Öffnung zugeedrückt wurde, verschwand das erwähnte Phänomen. Beim Auskultieren horte man über dem Knauel ein starkes Brausen, das zwei Phasen hatte, eine lange sausende beim Erschlaffen der Muskeln und ein kürzeres, scharfes Rauschen bei der Muskelkontraktion. — An den Krampfadern des Unterschenkels kann man das Phänomen öfter wahrnehmen, gewöhnlich in der Gegend der oberen oder unteren Drittelgrenze. An ihnen fühlt man auch immer ein Surren beim Erschlaffen der Muskeln, das seiner Dauer nach

der Muskelkontraktion nur einen raschen und deutlichen Druckanstieg spürt. Dies Phänomen ist gewöhnlich bei solchen Kranken, die sowohl im Gebiet des Ober- als Unterschenkels weite Krampfadern haben — Zwischen normalen und stark insuffizienten Verbindungsgefässen gibt es natürlich eine ganze Reihe Übergangsformen, die sich nicht scharf voneinander unterscheiden. Wo dann die Grenze zwischen dem Normalen und Pathologischen verläuft, ist bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse unmöglich zu sagen. Eine geringe Drucksteigerung in der Hautvene bei der Muskelkontraktion ist an sich kein anormales Phänomen. Eine solche kann man wohl auch, wie ich früher dargelegt habe, bei einer ganz gesunden Person beobachten.

*Die theoretische Bedeutung des während des Gehversuches möglicherweise wahrgenommenen »Kontraktionssurrens« ist meines Erachtens gross und seine Beweiskraft gut. Die Feststellung desselben ist indessen schwierig und in der Praxis oft nicht möglich. Seine Genauigkeit lässt offenbar auch viel zu wünschen übrig.*

So erstrebenswert es natürlich auch wäre, die Insuffizienz der Verbindungsgefässe mittels klinischer Untersuchungsverfahren direkt und möglichst genau nachweisen zu können, bleibt dies doch vorläufig meist nur ein Wunsch. In der Praxis können wir jedoch meines Erachtens ganz gut mit anderen, indirekten Beweisen auskommen. Solche erhält man an Hand der beim Gehversuch gemachten Beobachtungen. Auf eine derselben habe ich oben gerade hingewiesen, in eine andere müssen wir uns hier ein wenig vertiefen. Als ich früher von dem »Erschlaffungssurren« berichtete, erwähnte ich, dass man bei dessen Untersuchung eine ganz gute Vorstellung darüber gewinnen kann, eine wie grosse Blutmenge in paradoxaler Richtung strömt. Wenn man nun bei irgendeinem Kranken feststellen kann, dass während jeden Schrittes eine relativ grosse Menge Blut durch die untersuchte Venenstelle in paradoxaler Richtung fliesst, folgt hieraus der Rückschluss, dass eine noch etwas grossere Blutmenge gleichzeitig durch die weiter distal gelegenen Verbindungsgefässe in die Tiefe abfliessen muss. Es ist indessen klar, dass die normale Werte der Verbindungsgefässe hierzu nicht ausreicht. Unter normalen Verhältnissen strömt durch sie nur die relativ geringe Blutmenge, die sich aus den Ästen der Hautvenen ansammelt. Hierzu kommt in den nun in Frage stehenden Fällen ausserdem das Blut, das in paradoxaler Richtung strömt und das seiner Menge nach beträchtlich sein kann. Es ist offenbar, dass die Verbindungsgefässe

erweitert sein müssen, ehe sie in kurzer Zeit eine derartige Blutmenge passieren lassen können. Dies gilt allerdings für das *Durchlassungsvermögen in physiologischer Richtung*. Aber kann nun ein derartiges erweitertes Verbindungsgefäss, das bei einer gehenden Person unter ziemlich hohem Druck steht, bei der Muskelkontraktion dann funktionell dicht sein? Das ist schwer zu glauben. Unsere Kenntnisse sind zwar in diesem Punkte noch sehr mangelhaft, und die Muskelkontraktion als solche kann ein wichtiger Faktor im Schliessungsmechanismus der Verbindungsgefässe sein. Ich vermute jedoch, dass *wir in der Praxis eine hinreichend genaue Vorstellung vom Zustand und von der Funktion der Verbindungsgefässe gewinnen können, wenn wir unsere wahren des Gehversuches in bezug auf das »Erschlaffungssurren« gemachten Beobachtungen mit den in der Kontraktionsphase der Muskeln in bezug auf die Spannung und den Druck der Krampfaderen erhobenen Feststellungen vergleichen und hieraus unsere Rückschlüsse ziehen* — Die Stelle des distalsten, bedeutend erweiterten Verbindungsgefässes wird wohl durch die Endstelle des »Erschlaffungssurrens« gekennzeichnet. Dort muss ja die letzte Möglichkeit für den Abfluss einer grossen Blutmenge in die Tiefe sein.

Vom Standpunkt des praktischen Arztes besteht die Bedeutung der obenbeschriebenen einfachen klinischen Untersuchungsmethoden und Versuche darin, dass sich jeder, der den Wunsch hat, mit ihrer Hilfe leicht eine lebendige Vorstellung von den physikalischen, physiologischen und pathophysiologischen Umständen verschaffen kann, die bei unserer Beurteilung des Zustands und des Blutkreislaufs der Hautvenen der unteren Extremitäten und teilweise auch ihrer anderen Venen wesentlich sind. Mit ihrer Hilfe kann der Arzt auch die Beschaffenheit jedes einzelnen Krampfaderfalles bestimmen und auf die Art eine gute Grundlage bei der Erwägung der Behandlungsindikationen und -technik erlangen. In Anbetracht der grossen Häufigkeit der Krampfaderfälle und der grossen praktischen Bedeutung dieses Leidens sollte man auch in dieser Beziehung eine weitere Entwicklung anstreben. Es ist klar, dass bei eingehender Untersuchung des Kranken auch viele andere Methoden anzuwenden sind, die oben erwähnten sind nur einige der in Frage kommenden. In verwickelten Fällen ist es nicht leicht, zu einer richtigen Ansicht zu gelangen, im Bedarfsfalle muss man dann alle Hilfsmittel heranziehen, die die moderne Technik erbietet.

### Zusammenfassung.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die den Blutdruck und -kreislauf in den Hautvenen der unteren Extremitäten betreffenden Umstände und referiert die für die klinische Untersuchung von Krampfaderkranken empfohlenen Versuche. Danach führt er seine eigenen Versuche vor. Ihrer sind zwei: der *Schlagversuch* und der *Gehversuch*. — I Der *Schlagversuch* wird bei der ruhig stehenden Person ausgeführt. Mit der einen Hand erteilt man der Vena saphena magna einen kleinen scharfen Schlag und erzeugt auf diese Art eine Flüssigkeitswelle, die sich in der Vene so weit wie die zusammenhängende Flüssigkeitssäule fortsetzt. Mit der anderen Hand palpiert man die Vene und empfindet die Flüssigkeitswelle aus der Tiefe als kleinen Stoss. Das ist ein Zeichen dafür, dass die Venenklappen undicht sind. — II Der *Gehversuch* wird bei dem an Ort und Stelle Gehbewegungen ausführenden Kranken gemacht. Die Vena saphena magna wird mit den Fingern palpiert, wobei man in gewissen Fällen ein Surren fühlen kann. Es tritt gleichzeitig mit der Erschlaffung der Muskeln oder mit ihrer Kontraktion auf. Das »Erschlaffungssurren« erweist, dass das Blut während dieser Bewegungsphase in den Krampfadern in distaler Richtung strömt und dass das Strömen des Blutes durch die Verbindungsgefäße und in den tiefen Venen in physiologischer Richtung unbehindert ist. Das »Kontraktionssurren« ist ein positiver Beweis für die Insuffizienz der Verbindungsgefäße.

### Summary.

The author gives a survey of the conditions pertaining to the blood pressure and circulation in the cutaneous veins of the lower extremities and reports on the experiments recommended for the clinical examination of persons suffering from varicose affections. He thereupon describes the experiments made by himself. These are two, viz. the *stroke test* and the *walking test*. — I The *stroke test* is performed on a person when standing. A slight, sharp blow is struck with one hand on the vena saphena magna. Thus is provoked a wave of fluid which continues in the vein as far as the unbroken column of fluid. The vein is palpated with the other hand and this wave of fluid is felt deep internally as a slight knock,



## Schrifttum.

- MAGNUS, GEORG Über Krampfadern und den varikösen Symptomenkomplex — Kln Wochenschr 1926 Nr 32
- MAHORNER, HOWARD R, and ALTON OCHSNER A new test for evaluating circulation in the venous system of the lower extremity affected by varicosities — Arch Surg 1936 33 — Ref Zentralorg f d ges Chir 81 363
- MAHORNER, HOWARD R, and ALTON OCHSNER The modern treatment of varicose veins as indicated by the comparative tourniquet test — Ann Surg 1938 107 927
- PERTHES, GEORG Über die Operation der Unterschenkelvaricen nach Trendelenburg — Deutsche Med Wochenschr 1895 253
- SEIRO, VAINO Über Blutdruck und Blutkreislauf in den Krampfadern der unteren Extremitäten — Acta chir scand 1937 80 41
- TRENDELENBURG, F Über die Unterbindung der Vena saphena magna bei Unterschenkelvaricen — Beitr klin Chir 1891 7 195
-

Aus der chirurgischen Klinik im Karolinischen Krankenhaus,  
Stockholm  
(Vorstand Prof J HELLSTROM)

## Ätiologie, Behandlung und Prognose bei doppelseitigen Nierensteinen.

Von

OLOF ARNELL

---

Doppelseitige Nierensteine sind oft eine sehr ernste Erkrankung, die Erfahrung und kritische Beurteilung bei der Stellung der Operationsindikation, bei der Planung des Eingriffs sowie bei der Ausführung desselben erheischt

Das Material, über welches ich im folgenden berichten werde, besteht aus 145 Fällen von doppelseitigen Nierensteinen, die in der chirurgischen Klinik des Maria-Krankenhauses und des Karolinischen Krankenhauses vom Jahre 1926 an bis Juni 1942 behandelt worden waren, es sind dies ca 10 v H sämtlicher Ureter- und Nierensteinfälle, welche während dieser Zeit in den Krankenhäusern stationär behandelt worden sind. Unter »doppelseitigen Nierensteinen« sind hier nur solche Fälle zu verstehen, bei denen Steine auf beiden Seiten gleichzeitig auftraten, demnach sind diejenigen Fälle nicht mitgerechnet, welche an einem Zeitpunkt Steine auf der einen Seite und an einem späteren solche auf der anderen gehabt hatten. Bei Berücksichtigung dieser Fälle wurde der Prozentsatz erheblich höher werden.

Tab 1 macht die Lokalisation der Steine ersichtlich. Bei über 100 von den 145 Fällen fanden sich Steine in beiden Nieren und bei 30 von diesen Fällen gleichzeitig in einem oder beiden Harnleitern. Bei nur 6 Fällen handelte es sich ausschliesslich um Uretersteine.

Tab. 1.

Beide Nieren	73
Beide Nieren, beide Ureteren	5
Beide Nieren, ein Ureter	25
Eine Niere, anderer Ureter	33
Eine Niere, beide Ureteren	3
Beide Ureteren	6
	<hr/>
	Sa 145 Fälle

### Alter und Geschlecht.

Aus Tab 2 geht das Alter der Patienten bei der erstmaligen Feststellung doppelseitiger Nierensteine sowie die Geschlechtsverteilung hervor

Tab. 2.

Alter (Jahre)	Frauen	Männer	Sa
Unter 20	2	2	4
21—30	8	10	18
31—40	9	33	42
41—50	16	24	40
51—60	12	12	24
61—70	3	11	14
71—80	2	1	3
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	Sa 52	93	145

Man sieht, dass die meisten Fälle zur Altersgruppe 20—50 Jahre gehören, und dass es sich bei reichlich  $\frac{1}{3}$  der Fälle um Frauen, bei knapp  $\frac{2}{3}$  um Männer handelt, was dem Verhältnis bei Nierensteinen überhaupt entspricht. Man würde vielleicht bei doppelseitigen Nierensteinen eine Verschiebung in Richtung auf höhere Altersstufen erwarten, im Hinblick darauf, dass das Leiden bei vielen Kranken auf einer Seite einsetzt, um erst nach ziemlich langer Zeit doppelseitig zu werden. In diesem Zusammenhang ist es interessant, zu ermitteln, in welchem Alter das Steinleiden zuerst Symptome verursacht hatte, und zwar gewöhnlich auf einer Seite. Dies zeigt ein Blick auf Tab 3. Hier besteht ein deutlicher Unterschied gegenüber der vorigen Tabelle, indem die jüngeren Altersgruppen zahlreicher vertreten sind.

Tab. 3

Alter (Jahre)	Frauen	Männer	Sa
Unter 20	3	4	7
21—30	14	26	40
31—40	17	37	54
41—50	10	15	25
51—60	6	8	14
61—70	1	3	4
71—80	1	—	1
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	Sa 52	93	145

sondere Gruppe, dass diese Patienten den höheren Altersklassen mit spät einsetzender Steinbildung angehören

Bei den Gonorrhoeopatienten wurden in gewissen Fällen Harnsteinstrukturen konstatiert. Auch wenn es nicht zu einer postgonorrhoeischen Strikturen kommt, ist die gonorrhoeische Infektion doch in der Hinsicht von Bedeutung, dass sie banalen Bakterien die Wege ebnet, namentlich Staphylokokken, welche oft im Anschluss an eine Gonorrhoe auftreten.

Eine unter dem Gesichtspunkt der Ätiologie gut abgegrenzte Gruppe besteht aus 6 Fällen mit Ostitis fibrosa generalisata infolge von Hyperparathyreoidismus. Hier kann man allerdings nicht von Nierensteinen im engeren Sinne sprechen. Es handelte sich nämlich nicht um Steine im Nierenbecken oder Harnleiter, sondern die Verkalkungen waren im Nierenparenchym lokalisiert. Diese Kranken hatten sich auch nicht wegen Nierenbeschwerden zum Arzt begeben, sondern wegen allgemeiner Schwäche oder ausgesprochener Skelettveränderungen. Die Nierenfunktion war herabgesetzt, bei mehreren Fällen beträchtlich, und bei der Röntgenuntersuchung der Nieren wurde die Nephrokalzinose entdeckt. Ein oder zwei Parathyreoideaadenome wurden in sämtlichen Fällen entfernt, und der Zustand der Kranken war nachher erheblich besser, auch hinsichtlich der Nierenfunktion.

Von amerikanischer Seite hat man geltend machen wollen, dass man es bei Nierensteinen sehr oft mit einer Hyperfunktion der Beischilddrüsen zu tun habe. 50 Patienten, unter diesen viele mit grossen Steinen und hochgradiger Neigung zur Nierensteinbildung, sind diesbezüglich untersucht worden. Zu diesen gehören die soeben besprochenen Hyperparathyreoidismuskfälle mit oft sehr hohen Kalkwerten im Blut. Unter den übrigen 44 befindet sich nur ein Fall mit Blutkalkwerten von entsprechender Höhe. Bei diesem waren Steinanfälle vorgekommen, und mehrere Male waren Steine abgegangen, welche aus Kalziumphosphat bestanden. Bei der Röntgenuntersuchung wurden mehrere kalkdichte Schatten in beiden Nieren und ausserdem ein Konkrement im linken Ureter festgestellt. Eine Ostitis fibrosa generalisata lag nicht vor. Man hegte den Verdacht auf Parathyreoideaadenom, konnte aber bei explorativer Freilegung der Schilddrüse kein solches finden, das schliesst allerdings das Vorhandensein eines derartigen, retrosternal im Thorax gelegenen Adenoms nicht aus.

Rechnet man mit normalen Blutkalkwerten von bis 11 mg%, so sind es nur 4 Fälle, welche einzelne Male etwas erhöhte Blut-

kalkwerte, höchstens 11,7 mg%, aufgewiesen haben. Einige Male waren indessen die Werte bei der Kontrolle normal. Es ergibt sich mithin kein Beleg für die Ansicht, dass Hyperparathyreoidismus mit Blutkalksteigerung bei der Genese gewöhnlicher Nierensteinirgendeine grossere Rolle spiele.

Eine den Ostitis-fibrosa-generalisata-Fällen nahestehende Gruppe bilden diejenigen Fälle, bei welchen Nierensteine im Anschluss an andere Veränderungen oder Erkrankungen des Skeletts und der Gelenke aufgetreten waren. Zu dieser Gruppe gehören 3 tuberkulöse Coxitiden, 3 Femurfrakturen sowie ein Unterschenkelbruch mit Pseudarthrose. Hierzu sind auch 4 Fälle mit Polyarthritiden zu rechnen. Bei den obengenannten Zuständen hält man eine vermehrte Kalkausscheidung im Urin, welche auf Entkalkung des Skeletts, hauptsächlich infolge einer Inaktivitätsatrophie durch die langdauernde Bettruhe zurückzuführen ist, für die Ursache der Steinbildung. Stauung und Infektion können ebenfalls Bedeutung besitzen. Die 4 Coxitisfälle waren alle mit Staphylokokken infiziert, desgleichen eine Femurfraktur. Bei den übrigen 3 Frakturen war dagegen der Urin steril, und unter diesen befand sich ein komplizierter Oberschenkelbruch mit fistelnder Ostitis. Die bei diesem Falle ab und zu abgehenden Steine bestanden aus Kalziumphosphat.

Steine aus Harnsaure und Salzen derselben sind heutzutage bei weitem nicht so häufig wie früher, was möglicherweise an der Abwendung von einer einseitig eiweissreichen Kost liegt. Dies gilt auch für die Gicht, welche oft für die Harnsauresteinbildung verantwortlich gemacht worden ist, es verhält sich wohl ehestens so, dass die zu eiweissreiche Diät eine der Ursachen dieser beiden Erkrankungen darstellt. Harnsauresteine kamen nur bei 4 von den 145 hier behandelten Fällen vor.

Eine der wichtigsten Ursachen der Steinbildung ist die Infektion mit harnstoffspaltenden Bakterien. Die folgende Tabelle macht die Art der vorkommenden Keime ersichtlich.

Tab. 5.

	Anzahl Fälle
Staphylokokken	28
Staphylo + Streptokokken	3
Staphylokokken + gramnegative Stäbchen	20
Mischinfektion	6
Gramnegative Stäbchen (hauptsächlich Coli)	21
Gramnegative Stäbchen + Diplokokken	2
Gramnegative Stäbchen + Streptokokken	1
	<hr/>
Sa	81 Fälle

Wie man sieht handelte es sich bei nicht weniger als 57 Fällen um Staphylokokken. Die Infektion mit gramnegativen Stäbchen, hauptsächlich *Coli* — einzelne Male *Proteus* — war sicher in vielen Fällen sekundär. So lag z. B. eine *Coli*-Infektion bei einer Reihe von Fällen vor, bei denen die Steine aus Kalziumoxalat bestanden.

Die chemische Zusammensetzung der Steine geht aus Tab. 6 hervor.

Tab. 6

Analysiert

Oxalat oder Oxalat Phosphat	31
Phosphat	18
Harnsäure oder Urat	4
Infektionssteine	34

Nicht analysiert

Oxalat oder Phosphat (davon 6 Parathyreoidafälle)	28
Infektionssteine	30

Bei denjenigen Fällen, wo sich eine Steinanalyse nicht ausführen liess, konnte man mit Hilfe des Röntgenbefundes sowie der Beschaffenheit des Urins die Steine in zwei Gruppen einteilen, Oxalat-Phosphatsteine auf der einen und Infektionssteine auf der anderen Seite. Harnsäuresteine kamen hier nicht vor.

Man findet, wie zu erwarten war, dass die Infektionssteine die grösste Gruppe bilden. 64 Fälle, d. s. 44 v. H., hatten derartige Steine gehabt. Die Infektionssteine sind prozentual bei bilateralen Nierensteinen doppelt so häufig, als es aus Zusammenstellungen von Nierensteinen überhaupt ersichtlich wird.

Die aseptischen Oxalat- und Phosphatsteine machen zusammen über die Hälfte der doppelseitigen Nierensteine aus, genauer bestimmt 53 v. H. Bemerkenswert ist, dass von den analysierten, also sicheren, Fällen ungefähr  $\frac{1}{3}$  Phosphatsteine hatten, welche sonst weniger häufig sind.

Sonstige Erkrankungen, welchen man Bedeutung für die Steinbildung zuschreiben konnte, kamen bei einer grossen Anzahl von Fällen vor. Die wichtigsten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 7.

Gastrointestinale Störungen	33
Gallen Leberaffektionen	6
Pneumonie (Influenzapneumonie)	10
Tbc. pulmon.	4
Myom. Salpingitis	5
Spina bifida	1
	<hr/>
Sa	59 Fälle

## Therapie.

Vom Standpunkt der Therapie kann das Material in 2 Hauptgruppen eingeteilt werden nicht operierte — 74 — und operierte — 71 Fälle Die nicht operierten sind zum grossten Teil Fälle mit Gries in beiden Nieren — hauptsächlich aseptische, aber auch infizierte —, bei welchen man auf spontanen Steinabgang rechnen konnte, sowie Fälle mit zahlreichen kleineren Steinen ohne nennenswerte Symptome, wo die Schwierigkeit, bei einer Operation sämtliche Steine zu entfernen, für zu gross gehalten wurde Hierzu gehören auch Fälle mit grosseren Steinen, bei denen die Nierenfunktion schlecht und die Nierenschädigung so vorgeschritten war, dass keine Aussichten auf eine Regeneration bestanden, oder wo sonstige Kontraindikationen gegen die Operation (hohes Alter, Herzschwäche usw.) vorlagen Ferner befinden sich in dieser Gruppe einige bilaterale Korallenkonkremente Derartige grosse, Nierenbecken und -kelche ausfüllende Steine, die dabei aber keinen Anlass zu einer akuten Infektion oder nennenswerten Störung der Nierenfunktion gaben, sind nicht operiert worden, und zwar aus mehreren Gründen Einmal lässt sich hier eine Verletzung des Nierenparenchyms bei der grossen Nephrotomie, welche in der Regel vorgenommen werden muss, nicht vermeiden, was auch dazu führt, dass die Gefahr postoperativer Nachblutungen gross ist, sodann bleibt nach dem Eingriff eine grosse Höhle mit schlechten Drainageverhältnissen zurück, in der die Infektion freies Spiel hat, weshalb sich sehr oft Steinrezidive einstellen Hierzu kommt noch, dass man nicht sicher sein kann, ob die andere Niere einer gesteigerten Belastung gewachsen ist, wenn unter Umständen eine Nephrektomie ausgeführt werden muss

Zur Gruppe »nicht operierte Nierensteine« gehören schliesslich Fälle mit Verkalkungen im Nierenparenchym, wie z. B. bei gewissen Formen von Hyperparathyreoidismus

Bei der Behandlung von Uretersteinen hat man sich, soweit nur irgend möglich, konservativ verhalten, falls die Steine nicht grosser waren, als dass man auf spontanen Steinabgang rechnen konnte Dies gilt sowohl für aseptische Steine wie Infektionssteine, bei längerem Krankheitsverlauf wurde mittels Röntgenuntersuchungen die Lage der Steine sowie die Nierenfunktion kontrolliert Ein charakteristisches Beispiel ist ein Fall, bei dem im Laufe von 20

Jahren ca. 200 bis erbsengrosse Staphylokokkensteine abgingen, und bei welchem man nur zweimal mit Ureterolithotomie einzugreifen brauchte

### Operierte Fälle

Bei den 71 Operierten sind insgesamt 127 Operationen ausgeführt worden, davon 21 Rezidivoperationen, hierzu kommen etliche endovesikale Eingriffe wegen Blasen- und Harnleitersteinen sowie ein paar kleinere Eingriffe wegen in der Urethra festsetzender Steine

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wurde die Pyelo- oder Ureterolithotomie vorgenommen, sonstige Eingriffe werden nur von einer kleineren Anzahl pro Gruppe repräsentiert

Die Art der Operation geht aus Tab. 8 hervor

Tab. 8.

	Erste Operation	Rezidivoperation	Sa
Pyelolithotomie	40	5	45
Ureterolithotomie	31	5	36
Ureterolithotomie, doppelseitig	6	1	7
Nephrolithotomie	8	1	9
Pyelo-Nephrolithotomie	1	1	5
Nephrektomie	8	4	12
Nephrostomie + Dekapsulation	1	2	6
Inzision bei Perinephritis	1	1	2
Seetio alta + Elektrokoagulation der Uretermündungen	2	—	2
Ureterotomie	2	1	3
	Sa 106	21	127

Von den 71 Kranken, bei denen Operationen vorgenommen worden waren, sind 32 auf beiden Seiten operiert worden. Bei diesen letzteren Fällen wurden die Operationen in mehreren Sitzungen mit kürzeren oder längeren Zwischenräumen ausgeführt, je nach den Umständen, sowie mit Wiederholung der Nierenfunktionsprüfung während der Zwischenzeit. Ausnahmen hiervon sind 7 Fälle mit Steinen in den distalen Abschnitten beider Harnleiter, wo beide Steine auf einmal durch Mittellinienschnitt entfernt wurden

Gewisse Chirurgen empfehlen die gleichzeitige Operation auf beiden Seiten auch bei doppelseitigen Nierensteinen. Bei einer Reihe von hierzu geeigneten Fällen kann dies vorteilhaft sein, namentlich bei Infektionssteinen, wo man sämtliche Steine auf einmal beseitigen kann und damit der Infektion leichter Herr



wird. Da diese Operationsmethode bei dem vorliegenden Material keine Verwendung gefunden hat, wird auf die Frage hier nicht weiter eingegangen werden.

Bei der chirurgischen Behandlung doppelseitiger Nierensteine ist es in ganz besonders hohem Grade vonnoten, konservativ unter Schonung des Nierenparenchyms zu operieren, so dass eine hinreichende Nierenfunktion nicht nur für die nächste Zeit sondern auch auf längere Sicht gesichert ist, und zwar im Hinblick auf eine eventuell fortschreitende Nierenschädigung. Man muss mit der Nephrektomie zurückhaltend sein. In gewissen Fällen ist jedoch die Indikation zur Nephrektomie klar. Ist die eine Niere ganzlich zerstört, bildet sie nur einen Infektionsherd, so soll sie natuige mass entfernt werden. Aber auch bei anderen Fällen, wo die eine Niere der Sitz einer Infektion ist, wo das Nierenparenchym stark reduziert und die Nierenfunktion schlecht ist, soll man zur Nephrektomie schreiten, wenn die bessere Niere eine gute Funktion aufweist und sich vielleicht operativ von den Steinen befreien lässt. Diese letztere Bedingung ist auch nicht immer unerlässlich, wenn es sich nämlich um einen kleineren Stein handelt, der keinerlei Beschwerden verursacht und womöglich in einem Nierenkelch fixiert ist. Man vermeidet in diesen Fällen ein sicheres Rezidiv und entlastet zugleich die zurückbleibende Niere von schädlicher Beeinflussung. Es wird auch verschiedentlich darauf hingewiesen, dass nach Nephrektomie selten ein Rezidiv in der zurückbleibenden Niere erfolgt. So fand HELLSTROM Rezidive in 11 v. H. bei 64 wegen infizierter Steinnieren nephrektomierten Fällen.

Was die Frage betrifft, welche Seite bei Operation in Etappen zuerst zu operieren sei, so wechselt das in jedem einzelnen Falle nach Massgabe individueller Verschiedenheiten. Liegen etwa gleichartige Verhältnisse in beiden Nieren vor, dann ist es belanglos, welche Niere zuerst operiert wird. In der Regel hat man sich an den Grundsatz gehalten, zuerst die bessere Niere zu operieren, bei der die Aussichten, den Stein oder die Steine zu entfernen, am grossten waren, so dass die volle Funktionsfähigkeit dieser Niere hergestellt war, ehe man die schwierigere Aufgabe in Angriff nahm, die schlechtere nach Möglichkeit zu retten. Auf der anderen Seite ist es wichtig, der Seite den Vortritt zu lassen, wo der Stein in Folge seiner Lage einen deletareren Einfluss auf die Niere ausübt, und unter diesem Gesichtspunkt sind Uretersteine gefählicher als Nierensteine, wie sie auch diejenigen Steine sind, welche die



Abb 1 45-jähriger Mann Diagnose Ureterolithiasis bilaterale + Nephrolithiasis  
 sin Operation doppelseitige Ureterolithotomie durch Schnitt in der Mittellinie  
 in einer Sitzung



Abb 2 42-jährige Frau Diagnose Nephrolithiasis bilaterale Funktion beider  
 Nieren gut Operation in Etappen Zuerst Pyelolithotomie + Nephrostomie +  
 Nephropexie auf der linken Seite, 16 Tage später dieselbe Operation rechts



Abb 3 58-jährige unverheiratete Frau Diagnose Nephrolithiasis bilateralis  
Operation in Etappen Zuerst Pyelolithotomie rechts, drei Wochen später die-  
selbe Operation links (linke Seite früher operiert) Die Konkremehte bestanden  
aus Ammoniumurat



Abb 4 38-jährige Frau Diagnose Nephrolithiasis sin + Ureterolithiasis dextr  
Operation in Etappen Zuerst Ureterolithotomie rechts, 14 Tage später Nephrek-  
tomie der funktionsunfähigen infizierten linken Niere

grossten subjektiven Beschwerden auslosen. Der bedrohlichste Zustand ist hier die Steinanurie. Bei Pyonephrose der einen Seite mit Fieber und Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes muss man ebenfalls zuerst an dieser schlechteren Niere eingreifen. Es gilt hier, den Zustand beider Nieren richtig zu beurteilen. Bei einem Fall kann die primäre Nephrektomie indiziert sein, bei einem anderen ist vielleicht die Gesamtheit des Parenchyms beider Nieren zur Erhaltung des Lebens erforderlich, weshalb man versuchen muss, die Niere durch Nephrostomie zu retten. Bei einem dritten Fall wiederum muss womöglich nach einer primären Nephrostomie sekundär die Nephrektomie vorgenommen werden, nachdem zuerst die bessere Niere zu Ende behandelt worden war.

Die grösste Schwierigkeit unter dem Gesichtspunkt der Therapie besteht bei den infizierten Fällen, und zwar mit Rücksicht auf die grosse Bedeutung der Infektion für die Steinbildung und damit für die Rezidivgefahr. Sowohl prä- wie postoperativ wurden Harnwegsantiseptika gegeben, vor allem Neosalvarsan sowie in späteren Jahren Sulfatiazol. Bei den Operationen hat man versucht, dem Zustandekommen einer Stauung entgegenzuarbeiten, um zu verhindern, dass die Infektion festen Fuss fasst. So wurde in einigen Fällen eine Nierenbecken- und Ureterplastik bei kongenitalen Missbildungen mit schlechten Drainageverhältnissen ausgeführt. Die Ureterocele wurde mittels Diathermie koaguliert. Wo die Niere in grösseren Umfang gelöst werden musste, wurde eine Nephropexie vorgenommen, um der Knickbildung und einschwellenden Entleerung durch den Harnleiter vorzubeugen. Das Nierenbecken wurde bei der Operation gründlich ausgespült, wobei man als Spülflüssigkeit in den letzten Jahren Kaliumpermanganat-Borsäurelösung verwendete. Bei 14 schwer infizierten Fällen wurde nach der Steinextraktion eine Nephrostomie ausgeführt, und die Kranken erhielten postoperativ Nierenbeckenspülungen. Bei anderen Fällen wurde das Nierenbecken durch einen eingeführten Harnleiterkatheter gespült. Harnrohrenstrikturen und Prostatahypertrophien sowie Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane, wie Uterusmyome und Salpingitiden, sind behandelt worden, um der Stauung und Infektion zu begegnen.

Durch diese verschiedenen Massnahmen ist es oftmals ermöglicht worden, die Infektion erfolgreich zu bekämpfen. Das Resultat war allerdings häufig von kurzer Dauer, was in erster Linie auf zurückbleibende Steine in einer der Nieren zurückzuführen ist.

## Prognose.

Die Prognose ist selbstverständlich bei doppelseitigen Steinen nicht so günstig wie bei einseitigen. Von den 145 Kranken kamen 25 ad exitum, davon 20 an Uramie, mithin nahezu 14 v H. Das mittlere Alter betrug bei diesen 56 Jahre. Von den Operierten starben 3 im Anschluss an die Operation, d. s. 4,2 v H. von sämtlichen Operierten und 2,4 v H. von allen Operationen. Bei diesen 3 Fällen handelte es sich um Rezidivoperationen. Sie waren sämtlich früher wegen Uretersteinen operiert worden. Bei 2 war die Nierenfunktionsprüfung vor der letzten Operation einigermaßen befriedigend ausgefallen, aber die pyelonephritisch veränderten Nieren vermochten die vermehrte Belastung postoperativ nicht zu bewältigen. Der dritte Fall gelangte in einem uramischen Stadium ins Krankenhaus, und es wurde versuchsweise eine Entkapselung und Nephrostomie vorgenommen.

49 Fälle sind hinsichtlich der Rezidivneigung auf der operierten Seite untersucht worden. Als Rezidive sind hier auch diejenigen Fälle aufgeführt, wo Steine bei der Operation zurückgelassen worden waren, da es sehr schwer ist, diese mit Sicherheit von den echten Rezidiven abzugrenzen. Die Ergebnisse werden aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tab. 9

Zeit nach d. Operation (Jahre)	Aseptische Steine		Infektionssteine		Nephrektomien 0 Rezidiv auf d. an- deren Seite
	Rezidiv	0 Rezidiv	Rezidiv	0 Rezidiv	
< 1	1	—	7	2	—
1	2	1	3	1	1
2	—	3	—	2	1
3	1	2	1	—	—
4	2	2	3	3	—
5	—	—	—	2	1
6	—	—	1	1	—
> 7	—	2	4	—	—
Sa.	6	10	19	11	3

Ungefähr die Hälfte der operierten Fälle bekam also ein Rezidiv auf der operierten Seite. Nicht weniger als  $\frac{2}{3}$  der infizierten Fälle lassen diese Rezidivneigung erkennen. Von den rezidivfreien, zuvor infiziert gewesenen 11 Fällen waren 7 bei der Nachuntersuchung bakterienfrei und 6 von diesen ganz ohne Steine auf beiden Seiten. Bei dem 7. Falle fand sich ein kleiner Stein in

der nicht operierten Niere Neben diesen 7 bakterienfreien Fällen gibt es noch einen, bei dem eine Nephrektomie ausgeführt worden war, welcher von seiner früheren Infektion befreit war Bei allen übrigen vor der Operation infiziert gewesenen bestand bei der Nachuntersuchung die Infektion weiter

Was die subjektiven Beschwerden anlangt, so waren von 50 nachuntersuchten, früher operierten Kranken 26 nach der Operation beschwerdefrei und 8 gebessert, während 16 Nierensteinkranken mit oder ohne Steinabgang gehabt hatten

### Zusammenfassung.

Es wurden 145 Fälle von gleichzeitigen doppelseitigen Nierensteinen in bezug auf Ätiologie, Behandlung und Prognose untersucht Eine Erbanlage für Nierensteine wurde bei mindestens 15 v H konstatiert In  $\frac{1}{3}$  der Fälle lagen orthliche Verhältnisse oder frühere Erkrankungen im Bereich der Harnwege von Bedeutung für die Entstehung von Steinen vor Bei rund 50 Fällen wurden Blutkalkbestimmungen ausgeführt, wobei sich ergab, dass ein Hyperparathyreoidismus mit Blutkalksteigerung bei den gewöhnlichen Nierensteinen keine grossere Rolle spielt 11 Kranke hatten Veränderungen oder Erkrankungen des Skeletts oder der Gelenke gehabt, und nicht weniger als 59 andere Affektionen, denen man eine Bedeutung für die Steinbildung zuschreiben kann Harnsauresteine kamen nur bei 4 Fällen vor Die Infektion, in erster Linie mit Staphylokokken, war häufig 64 Kranke hatten Infektionssteine gehabt, die übrigen aseptische Steine

Bei 71 von den 145 Fällen waren Operationen vorgenommen worden, davon 32 auf beiden Seiten Die Kontraindikationen gegen sowie die Indikationen zur Operation werden erörtert, desgleichen die Indikationsstellung bei der Nephrektomie Die Frage, welche Seite bei Operation in Etappen zuerst zu operieren sei, wird besprochen Die Massnahmen, welche getroffen worden waren, um der Stauung und Infektion vorzubeugen, werden beschrieben

Nahezu 14 v H waren in einem mittleren Alter von 56 Jahren an Uramie ad exitum gekommen Die unmittelbare Operationsmortalität betrug 2,4 v H Von 49 Operierten, welche nachuntersucht wurden, hatte die Hälfte ein Rezidiv auf der operierten Seite bekommen  $\frac{2}{3}$  der infizierten Fälle liessen diese Rezidivneigung erkennen Nur 8 von den 33 zuvor infiziert gewesenen Fällen, welche operiert worden waren, erwiesen sich bei der Nach-

untersuchung als bakterienfrei Von 50 nachuntersuchten fruher Operierten waren 26 nach der Operation beschwerdefrei und 8 gebessert, wahrend 16 Nierensteinkoliken mit oder ohne Steinabgang gehabt hatten

### Summary

145 cases of concurrent bilateral nephrolithiasis were studied with regard to etiology, treatment and prognosis A heredity of kidney stone was found in at least 15 per cent One-third of the cases exhibited local conditions or earlier diseases in the urinary passages of significance to the development of calculi In about 50 cases blood calcium analyses were made, revealing that hyperparathyroidism with an increase in blood calcium played no part in common kidney stone Eleven patients exhibited changes or diseases in the bones or joints, and not less than 59 had had other diseases which may have played a part in the formation of stones Uric acid calculi were present in only four cases Infection, particularly with staphylococci, was common Sixty-four of the patients had infection calculi, the remainder showing aseptic calculi

Operation was done in 71 of the 145 cases, being bilateral in 32 cases The contraindications and indications for operation as well as for nephrectomy were discussed The question of the side to be operated upon first in a two-session intervention was treated, and the measures taken to counteract stasis and infection were described

Nearly 14 per cent of the patients died of uremia at an average age of 56 years The immediate operative mortality was 2.4 per cent Of 49 surgical cases submitted to afterexamination, one-half had suffered recurrences on the side operated on Two-thirds of the infected cases showed this tendency towards recurrence Only 8 of the 33 earlier infected cases submitted to operation were free from bacteria on after-examination Of 50 followed-up cases operated upon earlier, 26 had been free from symptoms since the operation, 8 had improved, and 16 had had attacks of nephrolithiasis with or without passage of calculi

### Résumé.

145 cas de lithiase rénale bilatérale simultanée ont été étudiés du point de vue de l'étiologie, du traitement et du pronostic Le

rôle de l'hérédité dans la calculose rénale a été constaté dans au moins 15 % des cas. Dans  $\frac{1}{3}$  des cas il existait des facteurs locaux, ou bien il y avait eu des affections antérieures des voies urinaires, revêtant de l'importance quant à la production des calculs. Dans environ 50 cas on détermina la calcémie, ce qui montra que l'hyperparathyroïdisme avec augmentation de la teneur du sang en calcium n'avait joué aucun rôle appréciable dans l'apparition des calculs rénaux ordinaires. Onze malades avaient présenté des altérations ou des affections du squelette ou des articulations, et pas moins de 59 avaient eu d'autres maladies dont on peut penser qu'elles ont joué un rôle dans la production des calculs. Des calculs d'acide urique n'ont été rencontrés que 4 fois. L'infection, surtout celle à staphylocoques, était habituelle. 64 sujets avaient des calculs « infectieux », tandis que les autres avaient des pierres aseptiques.

71 des 145 malades ont été opérés, et parmi eux 32 le furent des deux côtés. Discussion des indications et contre-indications opératoires en général et de celles de la néphrectomie en particulier. La question du côté qui doit être opéré le premier dans les interventions en plusieurs temps est élucidée. Étude des mesures prises pour combattre la stase et l'infection.

Près de 14 % des cas sont morts d'urémie, à un âge moyen de 56 ans. La mortalité opératoire immédiate a été de 2,4 %. Sur 49 opérés qui furent réexaminés la moitié avaient récidivé du côté opéré. Les  $\frac{2}{3}$  des cas infectés ont montré cette tendance à la récidive. De 33 cas antérieurement infectés qui furent opérés, 8 seulement se montrèrent sans bacilles lors d'un examen ultérieur. Sur 50 anciens opérés qui furent réexaminés 26 étaient débarrassés de tous leurs troubles depuis l'intervention et 8 améliorés, tandis que 16 avaient eu des attaques de calculose rénale avec ou sans expulsion de calculs.

### Schrifttum

BARNEY Boston med J 186, 1 — BARNEY und JONES J of Urol 45, 1941 — BOSHAMER Die med Welt 15, 2, 1941 — CHUTE J of Urol 41, 1939 — COENEN Arch klin Chir 163, 1930 — DONATI Congrès français de chir 42, 1933 — EZICKSON und FELDMAN The urol cutan review 43, 1933 — FUCHS Z urol Chir 33, 1931 — GUTIERREZ The urol cutan review 43, 1939 — HAMMARSTEN Lunds Universitets årsskrift XXXII, 12, 1936 — HELLSTROM Nord kir foren forhandl 1935 — HELLSTROM Staphylococcus stones Stockholm 1936 — HELLSTROM Nord med tidsskrift 5, 1933 — HELL-



STROM Acta chir Scand *LXIX*, 1932 — HIGGINS J of Urol *40*, 1938 — HIGGINS Urologia *5*, V, 1938 — ISRAEL Z Urol *16*, 321, 1922 — JOLY The urol cutan review *43*, 1939 — KAHLE und MALTRY ibid — KEY Acta chir Scand *58*, 1924 — KORHONEN Acta Societ Med Fenn Duodec *22*, Ser B, 1936 — LĚZNEV und LEWANT zit n Z urol Chir *33*, 1931 — LINDAHL J Urol *46*, 2, 1941 — MAMIKONOFF Z urol Chir *33*, 1931 — MANDL Bruns Beitr klin Chir *160*, 1934 — RACIC J of Urol *18*, 4, 1924 — RANDALL J of Urol *44*, 580, 1940 — ROVSING Acta chir Scand *57*, 3, 1924 — SHERILL und HALL Ann Surg *113*, 1941 — STENHOLM Diss Uppsala 1924 — STURM Munch med Wschr *88*, 2 1941

---

# The Stability of "Aether ad Narcosin".<sup>1</sup>

## A Clinical Study.

By

TORSTEN GORDH<sup>2</sup> and GUNNAR LINDGREN<sup>3</sup>

---

When diethyl ether is stored, autoxidation products, i. e. peroxide, acetaldehyde and acetic acid, are gradually formed.<sup>4</sup> The autoxidation is hastened if the ether is exposed to the oxygen of the air, especially when it is stored at a relatively high temperature. In order to avoid this, many pharmacopeias, including the Swedish, require that the narcotic ether be kept in small vessels. When this is done, the vessels are generally emptied of their contents the same day they are opened which, in fact, is prescribed by the U. S. pharmacopeia.

For large consumers of narcotic ether, however, it is not rational to have it bottled in such small portions. It would mean a great saving to them to use larger vessels, thus reducing the cost of dispensing, packing, freight, etc. reckoned by weight.

A change to larger vessels, however, would put greater demands on the stability of the ether. When larger bottles are used it may happen that several days pass from the time the bottle is opened until it is consumed. Thus it will not be possible to change the regulations for the storage of narcotic ether until reliable information is obtained on the autoxidation in ether stored in an operating or preparatory room.

---

<sup>1</sup> The fourth of a series of reports from an investigation on the practical importance of impurities in anesthetic ether. The previous reports are published in *Acta Chirurgica Scandinavica* 1939 and *Svensk Farmaceutisk Tidskrift* 1942 and 1943. The present investigation was done at the request of the Royal Medical Board of Sweden.

<sup>2</sup> Chief anesthetist at Karolinska Sjukhuset and Serafimerlasarettet.

<sup>3</sup> Senior resident at the Medical Department and Chemical Laboratory of Serafimerlasarettet.

<sup>4</sup> For references see REIMERS "Aeter til narkose", København 1943.

LINDGREN and VESTERBERG have recently published a series of experiments which show that even if "aether ad narcosin" (Ph S Ed X)<sup>1</sup> is kept under circumstances tending to promote disintegration, it remains practically free from peroxide, aldehyde and acid for a long time. Thus it is not possible, even with thorough chemical analysis, to differentiate ether from a newly opened, original container from ether exposed for about a month to light, air and a fairly high temperature (22—23 C). It is unlikely that the latter ether would be less suitable for anesthesia than the former. Nevertheless, it was considered desirable, because of the great practical importance of the problem, to add a clinical study to the chemical observations.

One hundred one-kilogram bottles of thick, dark-brown glass were filled, half-way as a rule, with "aether ad narcosin" prepared by A. B. Syntes, Nol. The ether was taken from the ordinary standard containers of one hundred grams. The bottles were stoppered with non-impregnated cork and put on a shelf near a window (average temperature 21 to 23 C). Samples were taken for chemical analysis immediately and after a month's storage. The ether in about fifty of the bottles was also examined on one or two more occasions.

After a month's storage the ether was poured from the one-kilogram bottles into empty 100-gram bottles of exactly the same appearance as unopened, original containers of narcotic ether. This ether was distributed together with *fresh* narcotic ether to the surgical departments of the Carohne and Serafimer Hospitals, where it was used for anesthesia. All the bottles, regardless of their contents, were numbered in sequence. Thus the anesthetist was not able to tell, either from the number or the appearance of the bottle, whether the ether came from an unopened, original container or from the one-kilogram bottles.<sup>2</sup>

About an hour to an hour and a half before practically every operation, 0.5 to 1.5 ml of morphine-scopolamine<sup>3</sup> was given subcutaneously as premedication.

The anesthesia was generally induced with narcotal (5 or 10 % solution of sodium C-C-isopropyl- $\beta$ -bromallyl-N-methyl barbiturate), ethyl chloride or a mixture of nitrous oxide and oxygen, or ether was given directly. It was then maintained either with ether only or with nitrous oxide-oxygen and ether. Different anesthetic techniques were employed. Either the ether was dropped on an open mask (open method), or a to-and-fro aggregate, according to WATERS, with a carbon dioxide absorber and a rubber bladder, was used. In the latter case,

<sup>1</sup> Generally distilled over sodium.

<sup>2</sup> The anesthesia records were kept by the anesthetists DIS FOCK, HALLIN, LANDELIUS, SWEDBERG, and ÖNNE.

<sup>3</sup> 1 per cent morphine hydrochloride + 0.04 per cent scopolamine hydrobromide.

the closely fitting anesthetic mask was provided with a narrow side-tube, through which desirable mixtures of ether, oxygen and nitrous oxide were administered. The mixtures were delivered from an anesthetic apparatus of the type described by NAESLUND<sup>1</sup> (at the Serafimer Hospital) or in the Aga-Stilles model NA 8 (at the Carohne Hospital).

### Consumption of Ether.

An excellent way to measure the anesthetic effect of the ether is to compare the quantities of ether used in a relatively large number of operations of the same category. The consumption was calculated, therefore, in the largest groups anesthetized with the open method and with the closed or semi-closed method. It is seen from the example in fig. 1 that there was no difference in this respect between the ether from the original containers and the ether from the one-kilogram bottles.

### Induction and Maintenance of the Anesthesia.

When the open method was used, a more or less pronounced *stage of excitation* was observed in about one-third of the patients. No difference could be seen between the ether from the original containers and that from the one-kilogram bottles (table I).

Table I.

*Number of Cases Exhibiting Marked Excitation During Induction of Anesthesia with Open Ether*

	♂		♀	
	Excitation	No excitation	Excitation	No excitation
Ether from original container	10	14	6	17
Ether from 1 Kg. bottle	8	12	4	14

Thirty out of 154 patients reacted with *laryngospasm* when ether from the original containers was used. About the same proportion, 29 out of 160, was observed in the group given ether from the one-kilogram bottles (table II).

<sup>1</sup> Nord med tidskr. 1937 13 681

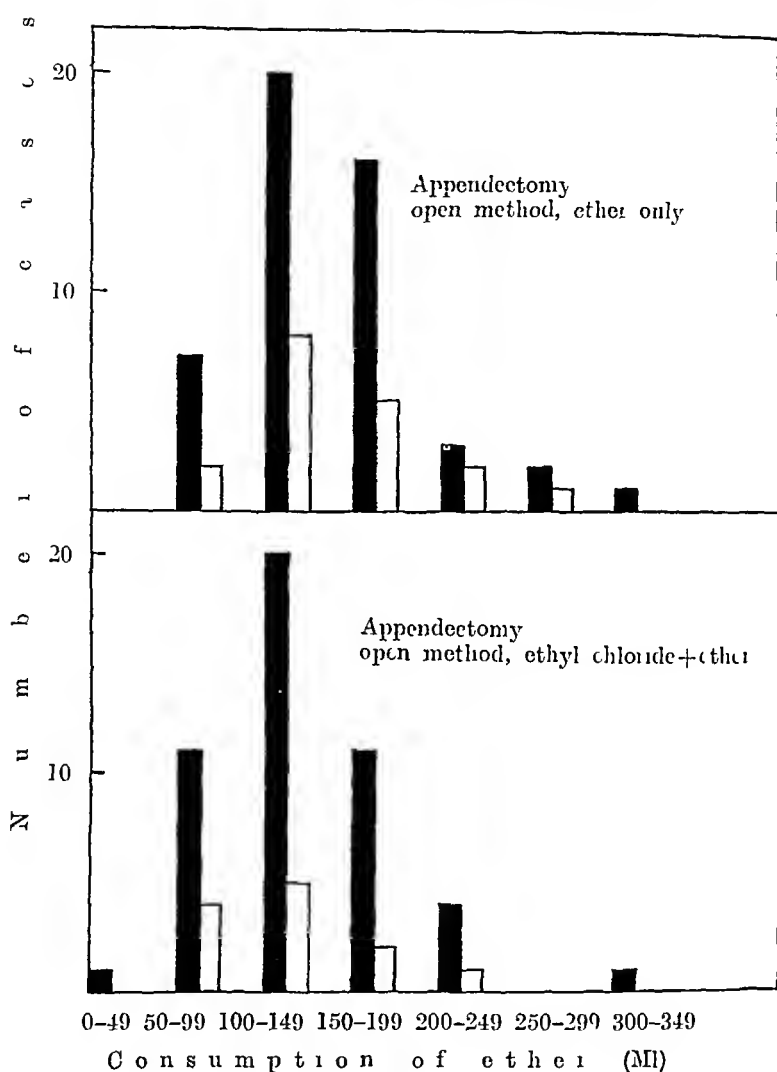


Fig 1

■ Ether from original container  
 □ Ether from 1 Kg bottle

Table II

*Number of Cases Exhibiting Laryngospasm During Induction of Anesthesia*<sup>1</sup>

	Anesthesia induced with			
	ether	nitrocl	ethyl chloride	avertin, cyanide or nitrous oxide
Ether from original container	6 (35)	21 (84)	2 (32)	1 (3)
Ether from 1 Kg bottle	7 (42)	18 (88)	1 (21)	3 (9)

<sup>1</sup> The figures in brackets denote the total number of cases studied in this respect

Table III.

*Number of Patients who Vomited During the Induction or the Maintenance of Anesthesia*<sup>1</sup>

	Closed or semi-closed method		Open method		
	narcotal + N O + O <sub>2</sub>	miscellaneous	ether only	narcotal + ether	ethyl chloride + ether
Ether from original container	0 (70)	0 (4)	2 (47)	1 (7)	1 (48)
Ether from 1 Kg bottle	2 (80)	1 (4)	0 (47)	0 (8)	1 (21)

*Vomiting* occurred equally seldom in both groups (table III)

Narcotal caused a marked drop in blood pressure as a rule. When ether was added for maintenance, in some of the cases where the anesthesia was greatly deepened, the blood pressure dropped still more and the pulse rose. Usually, however, the blood pressure did not fall, on the contrary, it sometimes rose despite maintenance of the same depth of anesthesia. No differ-

Table IV.

*Circulatory Disorders Occurring During the Anesthesia*

Anesthesia	Ether from	Operation		Age	Sex	
Narcotal + ether + N O + O <sub>2</sub>	Orig. cont.	Biliary tract	60' after the beginning of anesthesia the patient was pulseless for 4' acute circulatory collapse	52	♂	Heart block
"	"	"	Perpetual arrhythmia 50' after the beginning of anesthesia	64	♀	
"	"	Resect. of megacolon	Large drop in blood pressure and rise in pulse rate in connection with resection	16	♀	
"	1 Kg bottle	Biliary tract	Pulseless for 1' in the second stage. Pulse normal 15' later	42	♀	
Ether only	"	facial dermoid	Fall in blood pressure from 140 to 60	29	♀	

<sup>1</sup> The figures in brackets denote the total number of cases in which it was noted whether or not the patient vomited.

ence was observed in this respect between the ether from the original containers and that from the one-kilogram bottles

*Transitory, acute circulatory disturbances*, mainly in the form of sudden, marked drops in blood pressure, occurred only rarely. They were all easily relieved by lowering the head end of the operating table and the administration of more oxygen, sometimes mixed with carbon dioxide (table IV)

### Recovery.

*Excitation* during recovery was observed in 13 out of 149 cases given ether from one-kilogram bottles, and in 11 out of 141 cases given ether from the original containers (table V)

Table V

*Number of Patients Exhibiting Marked Excitation During Recovery*<sup>1</sup>

Anesthesia	Ether from 1 Kg bottle	Ether from original container
Narcotal+ether (sometimes +N <sub>2</sub> O+O <sub>2</sub> )	6 (83)	5 (90)
Ethyl chloride+ether (sometimes +N <sub>2</sub> O+O <sub>2</sub> )	3 (21)	3 (20)
Ether only	1 (33)	1 (24)
Ether+N <sub>2</sub> O+O	3 (12)	2 (7)
Total	13 (149)	11 (141)

"*Delayed awakening*" occurred equally seldom with both kinds of ether (table VI)

Table VI

*Number of Cases of »Delayed Awakening» from Anesthesia with Ether only*<sup>1</sup>

Ether from 1 Kg bottle	Ether from original container
2 (24)	3 (26)

About one-third of 58 patients given only ether vomited shortly after the operation (table VII). Nor was any difference observed in this respect between ether from a newly opened bottle and ether exposed to light, air and room temperature for a month

<sup>1</sup> The figures in brackets denote the total number of cases studied in this respect

Table VII.

*Number of Patients who Vomited During Recovery from Anesthesia with Ether only*<sup>1</sup>

Ether from 1-Kg bottle	Ether from original container
10 (29)	11 (29)

### The Hours Immediately After Operation.

Signs of marked *mucosal irritation* in the respiratory passages during the first three hours after operation were observed in 5 out of 53 cases given ether from original bottles and in 7 out of 73 cases given ether from one-kilogram bottles

The *blood pressure* during the first few hours after operation was studied in 140 patients. Sixty-eight of them were anesthetized with ether from original containers, and the others with ether from one-kilogram bottles. No difference was observed between the two groups. There were four cases of serious drop in blood pressure in these 140 cases.

*Case 1* — Man aged 58 (narcotal—ether—nitrous oxide-oxygen anesthesia, ether from one-kilogram bottle). Shortly after a seventy-minute operation for nephrolithiasis the patient showed signs of acute shock with pale cyanosis and a feeble pulse. The blood pressure sank to 60 mm of mercury. The reason was probably that the patient had been placed for a long time with the head end of his body greatly raised. The disorder was easily relieved and the following course was uneventful.

*Case 2* Woman aged 42 (narcotal — ether — nitrous oxide-oxygen anesthesia, ether from an original bottle). The patient, operated upon for meningioma in a spinal ganglion, showed signs of shock with an impalpable radial pulse and marked dyspnea during and for a short while after recovery of consciousness. On receiving saline intravenously, she improved rapidly.

*Case 3* Woman aged 67 (narcotal — ether — nitrous oxide-oxygen anesthesia, ether from a one-kilogram bottle). An hour and a half after operation (cholecystectomy and drain) when the patient was fully conscious, the blood pressure suddenly dropped from 100 to 50 mm of mercury and she exhibited the usual signs of collapse: pallor, cold sweat, peripheral cold, small and rapid pulse, superficial respiration. After lowering the head end, stimulation, administration of oxygen and intravenous drip, the patient recovered in a few hours.

<sup>1</sup> The figures in brackets denote the total number of cases studied in this respect.



*Case 4* Woman aged 21 (ethyl chloride — ether anesthesia, ether from original container) About an hour after a twenty-minute operation for appendicitis, the blood pressure dropped suddenly to 85 mm of mercury. The general condition was only mildly affected and the trouble passed over in a few minutes.

## Postoperative Pulmonary Complications

The frequency and type of postoperative pulmonary complications is dependent mainly on the kind of operation and to a certain extent on the type of anesthesia used. Operations on the abdomen, for example, are much more often followed by bronchitis, bronchopneumonia, atelectasis, etc. than operations on the extremities.

Table VIII.

Category	The type or region of operation	Ether from original container	Ether from 1 Kg bottle
<i>Closed or semi closed method</i>			
1	Upper part of the abdomen	57	40
a	Biliary tract		
b	Stomach		
2	Appendectomy	15	15
3	Other abdominal operations	11	6
a	Major gynecologic		
b	Prostate and bladder		
c	Intestinal resections		
d	Exploratory laparotomy		
e	Hernia		
f	Miscellaneous		
4	Nose, oral cavity and throat	21	11
5	Other operations on the head and neck	22	11
6	Kidney and ureter	30	18
7	Operations on the breast	34	8
8	Operations on the extremities	18	10
9	Miscellaneous	17	9
<i>Open method</i>			
2	Appendectomy	118	35
8	Operations on the extremities	30	12
9	Miscellaneous	49	28
Total		422	203

Thus in order to study this question it is necessary to group the cases according to the type of operation. This has been done in table VIII. The methods of anesthesia used are seen from table IX.

Table IX.

	Number of operations	
	Ether from original container	Ether from 1-Kg bottle
<i>Closed or semi closed method</i>		
Narcotal + ether	13	16
Narcotal + ether + N <sub>2</sub> O + O <sub>2</sub>	186	88
Ether + N <sub>2</sub> O + O <sub>2</sub>	21	18
Miscellaneous	5	6
<i>Open method</i>		
Ether only	107	42
Ethyl chloride + ether	75	22
Narcotal + ether	15	8
Miscellaneous		3
Total	422	203

## I Closed or semi-closed method

### a) Operations in the upper part of the abdomen

Postoperative pulmonary complications, not including mild bronchitis and non-infected atelectasis, were observed in 6 out of 57 cases given ether from original containers.

*Case 5* (December 1941) — Man aged 52, gastrectomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, maintained for six hours. The day after operation the temperature rose to 39°C, remained at this level for about a week and then returned to normal. The sputum was greenish and contained clumps. Sulfathiazole treatment was used.

*Case 6* (January 1942) — Woman aged 59, cholecystectomy and cholangiography, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, maintained two hours. The temperature rose to 39°C the second day after operation and then dropped gradually to normal during the next two weeks. Roentgenograms of the lungs a week after operation showed a bilateral pleural exudate and an extensive parenchymal consolidation about 5 cm in diameter basally and dorsally in the left lung. The patient was treated with sulfathiazole.

*Case 7* (January 1942) — Man aged 31, cholecystectomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, maintained for an hour and a half. The second day after operation the temperature suddenly rose to 39 °C, but dropped fairly rapidly when sulfathiazole treatment was begun and remained under 38 °C from the fourth day on. The first few days after operation the patient coughed up large quantities of thick, mucoid, yellowish sputum. There were no physical signs of pneumonia.

*Case 8* (April 1942) — Woman aged 39, Cholecystectomy and cholangiography, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, maintained for two hours. The temperature was 38.2 °C the day after operation and then fell slowly. The first few days after operation the patient coughed up a large amount of mucus from the trachea. There were no physical signs of pneumonia.

*Case 9* (May 1942) — Woman aged 59, cholecystectomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, maintained for two hours. The temperature was slightly too high during the first few days after operation and returned relatively slowly to normal. Roentgenograms of the lungs at the end of the second week after operation showed bilateral basal bronchopneumonia, most marked on the left side.

*Case 10* (July 1942) — Woman aged 36, cholecystectomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 4 hrs. The day after operation the temperature was 39 °C and it remained at this level or slightly higher for ten days, after which it dropped slowly during two weeks to normal. Roentgenograms of the lungs the third day after operation showed a large pneumonia-like infiltration at the base of the left lung, three weeks later it had almost disappeared. The patient was treated with sulfapyridine.

Postoperative pulmonary complications, not including slight bronchitis and non-infected atelectasis, were observed in 5 out of 40 cases of anesthesia in which ether from the one-kilogram bottles was used.

*Case 11* (December 1941) — Man aged 61, gastric resection (Billroth II), narcotal — ether, 2½ hrs. Bronchopneumonia with a temperature of 39.9 °C was diagnosed on the third day, but regressed rapidly when sulfathiazole was given.

*Case 12* (February 1942) — Man aged 59, Billroth II, narcotal — ether, 2 hrs. On the second day bronchopneumonia was discovered at the base of the left lung. The temperature was 38.9 °C, it remained about 38 °C for two weeks and then dropped slowly. Sulfathiazole was given for about one week. Pulmonary roentgenograms three weeks after operation showed slight remains of pleurisy on the left side and a moderate amount of bronchiectasis at the left base, the bronchopneumonia had disappeared.

*Case 13* (February 1942) — Man aged 41, Billroth II, narcotal — ether,  $1\frac{1}{2}$  hrs Thirty hours after operation the patient's temperature peaked to 40 C Roentgenography revealed pleuropneumonia at the base of the left lung Five days later, however, the temperature had dropped to normal

*Case 14* (June 1942) — Woman aged 47, cholecystectomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether,  $1\frac{1}{2}$  hrs The temperature lay around 39 C during the first week The second day after operation there were no signs of pulmonary lesions but on the fifth day roentgenography disclosed bronchopneumonia at both bases Sulfathiazole was given Roentgenograms of the lungs three weeks after operation showed complete disappearance of the lesions

*Case 15* (June 1942) — Man aged 43, cholecystectomy, nitrous oxide-oxygen — ether + lumbar anesthesia with peraine (to D 7) The first day after operation the temperature peaked to 40 C The next few days the patient coughed up large quantities of mucus The temperature dropped slowly under medication with sulfathiazole and was normal the tenth day There were no sure physical signs of pneumonia, but it is hardly likely that the high temperature originated from the region of operation

### *b) Other categories of operation*

Four of the 168 cases of anesthesia with ether from original containers which fall into the other categories of operation had their postoperative course complicated with pneumonia or serious bronchitis

#### *Category 3*

*Case 16* (May 1942) — Woman aged 63, excision of uterine myoma, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 1 hr The first few days after operation the temperature was slightly elevated and the patient was troubled by cough with expectoration

#### *Category 6*

*Case 17* (December 1942) — Woman aged 19, right-sided nephropexy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 1 hr The temperature rose slowly to a maximum the fourth day after operation, and then dropped to normal in two days on treatment with sulfathiazole Physical examination showed slight pneumonia at the base of the left lung

#### *Category 7.*

*Case 18* (July 1942) — Woman aged 44, amputation of the right breast and evacuation of the axilla, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 1 hr The week after operation the temperature lay slightly over 38 C, then rose to 39 C for three days and afterwards sank slow-

ly in two weeks to normal Both sulfapyridine and sulfathiazole were administered Roentgenograms ten days after operation revealed bronchopneumonic infiltration of the right lung, especially its upper part In the left lung a few small consolidations were found in the upper part of the field and laterally in the fourth intercostal space Renewed roentgenography two weeks later showed disappearance of nearly all the lesions

### *Category 9*

*Case 19* (March 1942) — Woman aged 42, excision of neurinoma originating in a ganglion in the dorsal spine, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 2 hrs On the third day after operation pneumonia was discovered in the area of atelectasis caused by incision of the pleura and consequent manipulation of the lung during the operation

Two of the 88 patients given ether from the one-kilogram bottles acquired pneumonia

### *Category 6*

*Case 20* (February 1942) — Woman aged 31, right-sided pyelolithotomy, narcotal — nitrous oxide-oxygen — ether, 1 hr The temperature rose slowly after the operation and was 39.5 C on the fourth day Roentgenography revealed extensive bronchopneumonia in the base of the left lung There were also signs of occlusion of the main bronchus to the left lower lobe Treatment with sulfathiazole reduced the temperature to normal in ten days Three weeks after operation all the roentgenologic lesions had disappeared

### *Category 9*

*Case 21* (April 1942) — Man aged 30, excision of mediastinal tumor, narcotal — ether, 3 hrs The postoperative course was complicated by pneumonia at the left base, with a rise in temperature to 39.2 C the third day after operation After sulfathiazole treatment was begun, the temperature dropped slowly One week after operation, roentgenography showed marked regress

## II Open method

Two out of 197 patients anesthetized with the open method with ether from original containers acquired pneumonia after the operation and a few more had slight bronchitis

### *Category 2*

*Case 22* (November 1941) — Woman aged 22, appendectomy, ethyl chloride — ether On the second day after operation the temperature

rose to 39 °C and the patient complained of stitch in the left side of the chest. Sulfapyridine was given and four days later the patient was free from fever.

*Case 23* (January 1942) — Man aged 24, appendectomy, ether only. In addition to symptoms of appendicitis, the patient showed signs on admission of an acute respiratory infection. The throat was inflamed and he complained of pain in the loins. The pulse was 68 and the temperature 38 °C. The white blood count was 7,700. The temperature remained unchanged for four days after the operation, but then rose suddenly to 40 °C. Pulmonary roentgenograms on the fifth day after operation showed right-sided basal pneumonia and a slight exudate in the right pleura. After treatment with sulfapyridine the temperature returned to normal in a week. Pulmonary roentgenograms two weeks after the operation were normal. The excised appendix showed no definite signs of inflammation.

None of the 75 patients given ether from the one-kilogram bottles acquired pneumonia.

It is evident from the investigation that the frequency, kind and course of the postoperative pulmonary complications are the same in the group of cases given ether from the original bottles as in those cases anesthetized by ether from one-kilogram bottles stored for a month under conditions similar to those in an operating room. There were no deaths from postoperative pulmonary complications in this series of 625 cases.

### Summary.

Ether from original bottles of "aether ad narcosin" à 100 grams opened immediately before operation was used in 422 operations. The course of the anesthesia and the postoperative development were compared with those in 203 cases given ether from brown bottles à 1,000 grams opened one month before operation and kept in the meantime near a window at room temperature. No difference was observed between the two groups.

### Zusammenfassung.

Bei 422 Operationen kam zur Narkose Äther zur Verwendung, der aus unmittelbar vor der Operation geöffneten Originalverpackungsflaschen von »Äther ad narcosin« entnommen war. Der Verlauf und Nachverlauf wurde mit dem Ergebnis von 203

Narkosen verglichen, bei denen Ather aus Flaschen zur Verwendung kam, die einen Monat vor der Operation geöffnet und dann an einem Fenster bei Zimmertemperatur aufgehoben worden waren. Zwischen den beiden Gruppen liess sich kein Unterschied nachweisen.

### Résumé.

Pour 422 opérations on s'est servi comme narcotique d'«Aether ad narcosin» provenant de flacons en emballages d'origine qu'on avait ouverts immédiatement avant l'intervention. La marche de la narcose et ses suites furent comparées à celles de 203 cas où l'on avait utilisé l'éther de flacons qui avaient été ouverts un mois avant l'opération et conservés ensuite près d'une fenêtre à la température de la chambre. Aucune différence ne put être constatée entre les deux groupes.

---

# Narcosis with Evipan in Neuro-Surgery.

By

ARNE TORKILDSEN,

Oslo

During the past two years 1941 and 1942 I have carried out 102 neuro-surgical operations at the Rikshospital under evipan narcosis. The age of the patients ranged from 6 to 61 years. The distribution of the patients in age-groups of 10 years was as follows

1—10 years	5 cases
11—20 »	12 »
21—30 »	21 »
31—40 »	27 »
41—50 »	20 »
51—60 »	16 »
61—70 »	1 case
	<hr/>
	102

The duration of the narcosis varied from one to four-and-a-half hours. Many different operations were undertaken with this anaesthetic, mainly for tumours of the brain (cerebrum and cerebellum) and spinal cord. There were also the not infrequently rather painful cerebral arteriographies and, lastly, ventriculography. The site of the operation was

The cerebrum	in 66 cases
The cerebellum	» 19 »
Cerebral arteriography was performed	» 10 »
Laminectomy » »	» 6 »
Ventriculography » »	» 1 case
	<hr/>
	102



The narcosis was supplemented by local infiltration anaesthesia with novocain, a  $\frac{1}{2}$  per cent, solution for adults, a  $\frac{1}{4}$  per cent solution for children, in both cases with the addition of adrenalin ( $\frac{1}{4}$  per 1000) The pain provoked by the injection of a local anaesthetic was avoided by giving the evipan first The narcosis was effectively maintained throughout the painful stage of the operation This stage ended, the evipan narcosis was discontinued, and the operation completed under the local anaesthetic alone

The patients' tolerance of evipan showed wide individual variations, and differences in the various age-groups were also noted On the whole, the young needed more evipan than the old for the maintenance of satisfactory sleep The average consumption of evipan per narcosis hour in the different age-groups was as follows

Age	Number of narcosis hours	Consumption of evipan in c c	Consumption of evi pan per hour in c c
1—10	7	47	6.7
11—20	18	136	7.5
21—30	35	285	8.0
31—40	49	369	7.5
41—50	35	257	7.0
51—60	30	152	5.0

It will be seen from this table, that children under 10 needed almost as much evipan per hour as adults Considering that children of this age weigh on the average less than half as much as adults, the consumption of evipan per kilo body weight by the former is twice as great as by the latter The relatively large dosage of evipan necessary for children is, for that matter, a familiar phenomenon It cannot, however, form the basis for a hard-and-fast rule for calculating the quantity of evipan needed for a given operation as individual requirements vary so greatly

For example, two children, both aged 6 years, were operated on for tumour of the brain In the one case, 4 c c of evipan were given in the course of one-and-a-half narcosis hours, while in the other case no less than 12 c c was given in the course of one hour-and-a-quarter Yet the degree of narcosis required was no greater Similar differences exist in adults For example, in a case of cerebral arteriography carried out on a patient aged 32, the amount of evipan given in the course of a narcosis hour was 3.5 c c, whereas in the case of a patient aged 48 undergoing the same operation, not less than 30 c c was needed in the course of an hour-and-a-quarter

In the present material, the amount of evipan given ranged from 3 to 30 c. c., and the most I have ever given was to a man, aged 19, who in the course of 55 minutes received 35 c. c. This case does not, however, belong to the present material.

### Technique.

My rule is to give from 0.5 to 1.5 gm. of morphine as a preliminary to evipan narcosis, but I have dispensed with morphine injections for very young children.

Sodium evipan (the sodium salt of N-methylcyclohexenylmethylbarbituric acid) is supplied by Bayer in sterile 1 gm. ampoules together with ampoules containing sterile water in which the drug is easily dissolved, in the proportion of 1 gm. to 10 c. c. of water. The solution is given slowly by intravenous injection according to the usual technique. As a rule, I inject from 1 to 2 c. c. during the first minute after which I give about 1 c. c. per minute until narcosis is induced. Patients often say that they experience a very pleasant drowsiness as they fall asleep, and others feel as if they were pleasantly intoxicated. The patient having fallen asleep, the injection is discontinued till he shows signs of awakening. Thereupon enough evipan is injected to put him to sleep again, when the injection is discontinued once more till he again shows signs of waking up. The evipan syringe is secured by sticking plaster to the arm so that the needle remains all the time in the vein in readiness for a new injection, and it is not removed till the operation is completed. Usually the patients experience no discomfort on waking up from the narcosis, but some complain of slight nausea and of a moderate degree of headache, — symptoms which may, of course, just as well be due to the operation itself. In most cases, however, there is no discomfort even after a narcosis which has lasted for hours.

### Complications.

There were no serious complications in this series. In a couple of cases the narcosis was preceded by a certain restlessness which merged without any great difficulty into deep sleep.

In a case in which narcosis was induced for arteriography, the patient, a boy of 13, developed respiratory difficulties after the

operation was completed This mishap might, however, just as well have been due to obstruction of the respiratory passage by the tongue as to the specific action of evipan, for he recovered as soon as the tongue was drawn forward by forceps There were no other complications

In a study of prolonged narcosis with sodium evipan, A MARAUS (Munch Med Wochenschr 1941 nr 1) finds that diseases of the central nervous system are among the conditions calling for special caution in the use of this anaesthetic which is "relatively contra-indicated" for operations between the parotid gland and the trachea

It is, therefore, of interest to note how satisfactory this anaesthetic proved in my series of cases in spite of its being considered relatively contra-indicated in this field All the time in every case the patient could have been awoken by discontinuing the injection In the cases in which an intravenous glucose injection was given, it has been my practice to connect the evipan syringe with tubing conducting the glucose whose action presumably contributes to detoxication of the anaesthetic Much importance is attached to this point by A DINTZA (Helvet med Acta 1938 p 795) who also recommends evipan for operations on the brain Indeed, in his practice, DINTZA has given 48 c c of evipan to a patient operated on for chronic basal arachnoiditis His material consists of 28 operations on the brain under evipan, and in his experience it is well suited for the purpose, narcosis being rapidly induced, the awakening easy, and the amnesia complete In a study published in 1936, A JENTZER (Helvet med Acta 1936, vol 3, page 3) reviews 2024 cases of evipan narcosis among which were 30 induced for craniotomy The largest dose in a single case was 47 c c

It would thus seem that evipan is a satisfactory and apparently safe anaesthetic provided the dosage is adapted to the needs of each case When evipan was first introduced it was customary to calculate the dosage in terms of kilo body weight, and this led to many episodes of such a character that the anaesthetic was abandoned for good in several quarters Meanwhile it became evident that the dosage must not be calculated in terms of body weight If however, a cautious injection of evipan is given, only enough in each case to induce sleep, this anaesthetic is in my experience and that of many others well suited even in cranio-cerebral operations The older they are, the better do patients

seem to react to evipan, and it is particularly in old age that evipan possesses this advantage that it does not provoke mucous secretion from the bronchi with bronchopneumonia as a possible sequel

### Summary.

Sodium evipan was used as an anaesthetic in a series of operations on the nervous system. The patients' ages ranged from 4 to 62 years, and the duration of the narcosis from 1 to  $4\frac{1}{2}$  hours. Most of the operations were craniotomies for intracranial tumours, but cerebral arteriographies and laminectomies were also performed. It was found that young patients needed a comparatively large dose of the anaesthetic per narcosis hour as compared with older patients. Weight for weight, the children in this series needed more than double the adult dose. There are great individual differences in the dose of evipan needed to induce narcosis. There were no noteworthy complications in this series of 102 cases.

### Zusammenfassung.

Evipan-Natrium wurde bei einer Reihe von Operationen am Nervensystem als Narkotikum verwendet. Das Alter der Patienten schwankte zwischen 4 und 62 Jahren, und die Narkosedauer zwischen 1 Stunde und  $4\frac{1}{2}$  Stunden. Die Mehrzahl der Operationen waren Kraniotomien wegen intrakraniellen Tumors, doch kamen auch Gehirnarteriographien und Laminektomien zur Ausführung. Es stellte sich heraus, dass jugendliche Patienten im Vergleich zu älteren eine verhältnismässig grosse Dosis Narkosemittel pro Narkosestunde benötigten. Auf das Körpergewicht berechnet, brauchten die Kinder in dieser Reihe über die doppelte Erwachsenenendosis. Es bestehen grosse individuelle Schwankungen der für die Erzielung einer Narkose nötigen Evipan-Dosis. In dieser Reihe von 102 Fällen kamen keine nennenswerten Komplikationen vor.

### Résumé.

L'Evipan sodique a été utilisé comme anesthésique dans une série d'opérations sur le système nerveux. L'âge des malades variait entre 4 et 62 ans, et la durée de la narcose entre 1 et  $4\frac{1}{2}$  heures. La plupart des opérations étaient des craniotomies pour

tumeurs intracrâniennes, mais on pratiqua aussi des artériographies cérébrales et des laminectomies. Il fut constaté que les sujets jeunes avaient besoin d'une quantité d'anesthésique relativement élevée par heure de narcose, en comparaison des malades plus âgés. Proportionnellement à leur poids les enfants de cette série avaient besoin de plus du double de la dose pour adultes. Il y a de grandes différences individuelles dans la dose d'évipan nécessaire à l'établissement de la narcose. Il ne se produisit pas de complications dignes d'être mentionnées, dans cette série de 102 cas.

### Literature

- 1 VOLKERT, M. *Acta Physiol Scand* 5, Suppl 15 (1943)
  - 2 VOLKERT, M. *Acta Chir Scand* (in press)
  - 3 VOLKERT, M. *Biochem Z* 314, 34 (1943)
  - 4 VOLKERT, M. and HERTEL, E. *Ugeskr f Læger* (in press)
  - 5 ASTRUP, T. and DARLING, S. *Acta Physiol Scand* 4, 293 (1942)
-

From the Pediatric Department of Akademiska Sjukhuset in Uppsala  
(Prof I THORLING, physician in-chief)

## The Longitudinal Growth of the Long Tubular Bones in Man Studied with the Aid of "Lead Lines".<sup>1</sup>

By

BO VAHLQUIST

---

DUHAMEL demonstrated in 1741—1743 and OLLIER in 1867 that in animals the longitudinal growth of the long bones takes place 1) exclusively endochondrally, in the epiphyses and 2) at very different rates in the proximal and distal epiphyses of one and the same bone

As regards the conditions in man, only one report has been given in respect to point 1), by CAFFEY (1937) in an article on another subject. Three studies as regards point 2) have been published OLLIER (1867), BERGMANN (1928—1929) and BLOM-  
QVIST and RUDSTROM (1943). These studies will be reviewed in the following

In studies of the bone growth in animals, markers, in the form of metal pegs bored into the bone, have been used. SILFVERSKIÖLD (1934) suggested using the same method in children, thus he proposed inserting steel nails when bone operations for another cause were done. No results with this method have been published.

I have recently observed a little boy, in whom lead poisoning had "marked" the whole skeleton in a way which made it easy to study these questions (The case is thoroughly described in *Acta Paediatrica* of 1943). In addition I have been able to follow up another case of the same kind through the courtesy of Professor LICHTENSTEIN (published in *Svenska Lakartidningen* by HESSELMAN in 1942).

---

<sup>1</sup> Submitted for publication June 29, 1943

### Cases and Method.

*Case 1* O S, a boy born June 7, 1941 weighing 2,730 Gm, breast-fed, was admitted to the Pediatric Hospital in Uppsala on August 14 for vomiting and convulsions. He was then 55.5 cm tall and weighed 4,050 Gm. Lumbar puncture disclosed increased pressure of the cerebrospinal fluid and a moderate increase in cells and protein. The blood exhibited slight anemia, smears showed 7.2 per cent (!) basophilia of the red blood corpuscles. The urine contained a large quantity of porphyrin. Roentgen of the bones revealed marked density in all the metaphyseal regions. The diagnosis of saturnism was made and the disease was traced to lead subacetate ointment which the mother used for treating her nipples. After another convulsive attack on the third day, the convalescence proceeded uneventfully. The vomiting ceased at the end of the second week. The child was discharged on October 15, 60 cm tall and weighing 5,660 Gm. He developed normally thereafter, both physically and mentally. For the height and weight data, see table 1. He was re-examined at regular intervals, at the latest on June 1, 1943.

*Case 2* S K, a boy born Aug 14, 1941 weighing 3,140 Gm, breast-fed, was admitted on December 9 to the medical service of Kronprinsessan Lovisas Vardanstalt, Stockholm, for vomiting and standstill in weight. He was then 66 cm tall and weighed 5,620 Gm. After a week in the hospital he had a convulsive attack. Lumbar puncture showed increased pressure of the cerebrospinal fluid and a moderate increase in cells and protein. The blood showed anemia and 26.1  $\gamma$  per cent lead, smears revealed 0.3 per cent basophilia of the erythrocytes. The urinary lead measured 11.2  $\gamma$  per cent. Roentgen of the bones showed distinct increase in the density of the zones of calcification. The diagnosis of lead poisoning was made. The disease was traced to lead shields and diachylon ointment used for treating the mother's nipples. After a few weeks the vomiting had practically ceased, there were no more convulsions and the weight increased fairly well. The child was discharged on Jan 15, 1942. On two after-examinations, on March 11 (height 69 cm, weight 7,510 Gm) and August 19, he was in good condition.

Like certain other metals, such as radium, strontium and bismuth, lead is largely deposited in the bones. It is known from the research of PARK et al (1930) and others that lead deposited in this way in growing persons gives rise to roentgenologically characteristic areas of increased density in all the regions of new bone growth. These "lead lines" are caused partly by the lead itself, and partly by an increase in density of the trabeculae in the bone, due to the influence of the lead. They can be seen about a month after the first intake of the metal and may remain for

# "Lead lines" in skeleton

## Case 1



Fig 1

Fig 2

Fig 1 September 1941,  $\frac{3}{4}$  months after lead intake stopped

Fig 2 September 1942, 13 months after lead intake stopped

Fig 3 January 1943, 17 months after lead intake stopped

Fig 3

## Case 2



Fig 4 Double lines Picture taken August 1942, 8 months after lead intake stopped





many years after it is stopped. As the child grows, they sink deeper and deeper into the bone. When the poisoning is intense, these areas of increased density are seen all over the skeleton, in the metaphyses of the long bones, and along the margins of the short and flat bones. They are most distinct, however, in the rapidly growing long bones of the extremities. The density and breadth of the lines otherwise depends on the duration and intensity of the lead poisoning and on the age of the child, after 5 to 6 years of age, they are not such a regular occurrence (PARK et al.)

The roentgen pictures used for the measurement of the bone growth were taken with a focus-film distance of one meter and with the cassette directly under the patient.<sup>1</sup> The measurement was done in the middle long axis of the bone with the border of the lead line facing the epiphysis as the starting point. *E*s is used in the present study to denote the distance from the lead line to the end of the diaphysis. *D*s denotes the distance between two lead lines in the same bone. The values given later from measurements at different times refer to one and the same extremity. The two sides were occasionally noted to be asymmetrical, but the difference never exceeded one or two millimeters.

The first re-examination of the two children with the described roentgenographic method was done ten and eight months, respectively, after the intake of lead was stopped. The lead lines then appeared very distinctly as streaks, 1 to 2 mm wide, of increased density in the humerus, radius, femur and tibia (and a number of flat and short bones, epiphyseal nuclei, etc.) but only partly in the fibula and ulna. The same condition was observed in the following examinations (case 1). Even after twenty-two months the lines were sharply marked in many places. Figures 1 to 3 show the development of the *E*s regions beside the knee joint in case 1. It is seen in figures 2 and 3 that the increased metaphyseal density remains after the lead lines have been displaced by the bone growth a fairly long way into the diaphysis. This notable circumstance is discussed in another connection (VAHLQUIST, loc. cit.)

In case 1, only one sharply defined line appeared in each metaphyseal region. In case 2, on the other hand, two lines at a considerable distance from one another (11 mm in the distal femur *E*s, cf. fig. 4) could be seen in several places, most distinctly be-

<sup>1</sup> I am greatly acknowledged to Dr H. G. SKARBY for his help with the examination of the roentgen pictures.

side the knee joint Double lines of this kind have been observed by earlier authors, even after a single period of lead intake, and are assumed to be due to temporary mobilization of the lead originally in the bone In the present case, it may be that the older, more indefinite line developed under the influence of lead from the nipple shield, while the younger line was caused by the diachylon ointment, not used until several months later The values taken up later on in the table refer to the younger lines It proved to be irrelevant which of them was used for calculation of the quotient distal  $E_s$ /proximal  $E_s$  (table 2)

In both children, a slight bend was seen in the external border of the bone on a level with the lead line, most distinctly in the distal femur  $E_s$  in case 2 (cf fig 4) Perhaps this change in configuration was due to a temporary inhibition primarily of the endochondral new bone formation while the appositional growth continued as usual

•

### Results.

The values obtained on measurements of the roentgen pictures are collected in table 1 These permit a study of the conditions of the *diaphyseal area* on different occasions in three bones, namely the radius femur, and tibia in case 1 In all these bones, the lead lines showed no change, within the limits of the measuring errors, in their distance from one another during the period of observation, (see the values for  $D_s$  in table 1) During the same period the epiphyseal areas showed a considerable increase in length, varying between 13 and 33 mm in the different cases

As regards the conditions of the *epiphyseal areas*, the following facts are seen from table 1  $E_s$  showed very different values at one and the same time of examination, not only for different bones, as is natural, but also for the different ends of one and the same bone The tibia and fibula were the only exceptions, showing practically the same growth in the proximal and distal region (at the last examination 35/34 and 12/14 in case 1 and 2, respectively, for the tibia and 12/12 in case 2 for the fibula) In all the other bones there was a considerable difference, either the proximal  $E_s$  growing much faster, as in the case of the humerus (38/13 and 16/6, respectively) or the distal  $E_s$  growing most quickly as in the case of the radius (27/10 and 11/5, respectively) and femur (51/36) It was not possible exactly to measure the growth in the

ulna The distal femur Es showed the greatest growth, exhibiting an increase of 42 mm in seventeen months in case 1, and of 19 mm in eight months in case 2 The proximal humoral Es exhibited only slightly less growth in absolute figures, 38 and 16 mm, respectively, and considering the length of the bone, it showed the highest rate of growth The lowest growth rate, both absolute and relative, was shown by the proximal radius Es and the distal humerus Es

Table 1.

*The Longitudinal Growth of the Long Tubular Bones, Judged Roentgenologically from the Position of the "Lead Lines"*

		Case 1				Case 2
		$\frac{11}{13}/_6$ & $\frac{13}{6}$ 42	$\frac{1}{10}$ 42	$\frac{9}{29}/_1$ & $\frac{29}{1}$ 43	$\frac{1}{6}$ 43	$\frac{10}{8}$ 42
Child's	age, mos	12	$15\frac{1}{4}$	19	21	12
"	weight, Gm	9,380	10,300	11,200	12,400	—
"	height, cm	73	—	83	88	—
Humerus	prox Es	21	×	38	—	16
	dist Es	8	×	13	15	6
	Ds	×	×	74	—	82
	diaphysis	×	×	125	137	104
Radius	prox Es	7	8	10	12	5
	dist Es	17	21	27	—	11
	Ds	57	58	57	—	63
	diaphysis	81	81	94	104	79
Ulna	prox Es	—	—	—	—	—
	dist. Es	—	—	—	—	—
	Ds	—	—	—	—	—
	diaphysis	91	99	105	113	87
Femur	prox Es	×	×	29	36	—
	dist Es	26	33	42	51	19
	Ds	×	×	88	87	—
	diaphysis	×	×	159	174	135
Tibia	prox Es	18	23	30	35	12
	dist Es	18	23	29	34	14
	Ds	70	72	72	72	85
	diaphysis	106	118	131	141	111
Fibula	prox Es	—	—	—	—	12
	dist Es	—	—	—	—	12
	Ds	—	—	—	—	83
	diaphysis	105	118	130	142	107

Measurements in millimeters

—, No lead line observed ×, not examined

Es, distance from outer border of "lead line" to end of diaphysis

Ds, distance between outer borders of the two "lead lines"

Case 1, O S, ♂, born  $\frac{7}{6}$  41, lead intake stopped  $\frac{11}{8}$  41

Case 2, S K, ♂, born  $\frac{11}{8}$  41, lead intake stopped  $\frac{9}{12}$  41

## Discussion.

The objection may be made to these results that they do not come from normal persons. Both children were seriously ill for about a month in the beginning. They developed fully normally afterwards, however, the increase in weight and height in the more thoroughly studied case 1 was completely satisfactory. There may have been a temporary general inhibition in growth during the acute stage of the disease, but it is hardly likely that the reciprocal relations in the Es growth were subsequently altered thereby.

It has already been mentioned that it has not been possible to demonstrate any longitudinal growth interstitially in the diaphyses in animals (OLLIER and others). As regards this condition in man I have not been able to find any other report than one CAFFER (1937) made in passing. In his publication, containing the first thorough study of the roentgenologic skeletal changes caused by bismuth, he noted that the distance between the "bismuth lines" in the tibia in one case remained entirely unchanged during the whole period of observation, six months, — "an excellent illustration of the complete absence of interstitial longitudinal growth in tubular bones". *The measurements made in the radius, femur and tibia in the present investigation give further support to the assumption that the longitudinal growth of the tubular bones in man takes place entirely in the epiphyses.*

The serious disturbances in growth noted after resection of bone, especially in certain joints (cf. OLLIER), have already led to the assumption that the bones of man are characterized by the same differences in growth in the proximal and distal epiphyses as those of animals. Additional proof of this condition has been seen in the oblique course of the nutritional canals, running different directions in the arms and the legs, and the different thicknesses of the epiphyseal cartilage in different regions (cf. HASSELWANDER, 1931).

Not until I had begun the present study did I learn that BERGMANN (1928—1929) had used "phosphorus lines" in a girl of five and a half for examination of this question. As a result of repeated treatment with phosphorated cod liver oil, the child showed "year rings" of dense zones corresponding to old meta-

physeal regions. It appeared from the position of the lines that the greatest longitudinal growth took place in the distal epiphysis of the femur, where it more than doubled the growth in the proximal epiphysis (25 as opposed to 11 mm). In the tibia both ends were "annahernd gleichwertig" (the proximal 15 mm, the distal 12 mm). In the bones of the arm, the growth was about three times greater in the epiphyseal regions removed from the elbow joint — "etwa 14 5" for the radius and ulna, "etwa 18 6" for the humerus. The position of still visible older lines indicated that the epiphyseal regions also showed the same conditions of growth earlier.

CARREY's publication (1937) also gives reports on the position of the "bismuth lines" in relation to the diaphyseal ends. The quotients for the Es growth which can be calculated with any certainty from his data are given in table 2. It is of particular interest that a few of his patients were tiny infants. Their skeletons had already become "marked" during the fetal stage, due to the mother undergoing bismuth treatment for syphilis. The children themselves showed a positive Wassermann reaction in two cases but no other clinical signs of syphilis.

In connection with their investigations on the increased longitudinal growth in fractured bones, BLUMQVIST and RUDSTROM (1943) made a number of observations in regard to the relationship between the proximal and distal Es growth in the femur. Five children treated with osteosynthesis for a femoral fracture between the ages of 5 and 7 were re-examined within 4 to 20 months. The increase in the distance from the knot of metal thread in the diaphysis to the caput and to the femoral condyle was measured. The values obtained varied between 5 and 21 mm for the proximal Es and between 10 and 35 mm for the distal Es. The quotients in the different cases appear from table 2. It is hardly likely that fractured bones with their somewhat greater longitudinal growth would show a marked deviation from the normal in respect to the quotient between proximal and distal Es.

My results complement those of earlier authors with a considerable number of values from children in a hitherto unexamined age period. Table 2 gives the quotients calculated from the reports published to date. The cases are listed there according to the age at the time of measurement. In order to obtain whole numbers as much as possible, the quotient was calculated as the relation distal Es/proximal Es.

Table 2

*The Relationship between the Growth in the Distal and Proximal Epiphyses in the Long Tubular Bones of Man Collection of my own and other Authors' Results*

Author	Measuring method	Age of Child		Growth distal Es/proximal Es					
		When the skeleton was "marked"	When the growth was measured	humerus	radius	ulna	femur	tibia	fibula
CARTEY (1937) case 5 case 6	Direct ("bismuth line")	7th fetal month	8 days		2 50	2 10		0 91	
		6th fetal month	13 days					1 00	
		9th fetal month	1 $\frac{3}{4}$ mos					1 33	
			6 mos					1 36	
VAHLQUIST (1943) case 1	Direct ("lead line")	< 2 mos	12 mos	0 38	2 43			1 00	
			15 $\frac{1}{2}$ mos		2 63			1 00	
			19 mos	0 34	2 70		1 15	0 97	
			24 mos				1 12	0 97	
case 2	"	< 4 mos	12 mos	0 38	2 20			1 17	1 00
BERGMANN (1928-29)	Direct ("phosphorus line")	3 $\frac{1}{2}$ yrs	5 $\frac{1}{2}$ yrs	0 33	2 80	2 80	2 27	0 80	
								0 82	
CARTEY case 3	See above	4 $\frac{1}{2}$ yrs	6 $\frac{1}{2}$ yrs				2 33		
BLUMQVIST & RUDSTROM (1943) case 43 case 41	Indirect (osteo synthesis thread)	5 $\frac{3}{4}$ yrs	7 $\frac{1}{4}$ yrs						
								1 67	
								2 19	
								2 10	
case 35	"	7 $\frac{1}{4}$ yrs	8 $\frac{1}{2}$ yrs					2 10	
	"		7 $\frac{3}{4}$ yrs					1 43	
	"		8 $\frac{1}{4}$ yrs					2 80	
case 42	"	7 $\frac{1}{4}$ yrs	8 years					2 46	
	"		9 years					2 20	
case 33	"	7 $\frac{3}{4}$ yrs	8 years						

As appears from the table, the measurements from which the quotients were calculated were done in two ways, directly or indirectly. The results of the two methods agree fairly well. Individual variations were observed with both, for example, in the case of the tibia (direct method) 0 80—1 36, of the radius (direct method) 2 20—2 80 and of the femur (indirect method) 1 43—2 80 (direct method) 1 42—2 27. No definite conclusions can be drawn from these few cases as to the influence of age on the quo-

tients, although the values for the youngest children, with the exception of CAFFEY's case 6, he slightly nearer 1, i e, they showed a slightly smaller difference between distal and proximal Es growth. In principle, however, the values calculated in the present study show complete agreement with those originally found by BERGMANN. The mean figures from the hitherto available data are collected below. The cases which were measured several times were only represented with their average value in the calculation.

	Humerus (3 cases)	Radius (4 cases)	Ulna (2 cases)	Femur (7 cases)	Tibia (6 cases)	Fibula (1 case)
M $\frac{\text{distal Es}}{\text{proximal Es}}$	0.36	2.52	2.60	2.10	0.99	(1.00)

These results confirm the earlier hypothesis that *about three-quarters of the growth in the upper extremity takes place from the epiphyseal regions distal to the elbow joint, while the growth in the lower extremity takes place most rapidly beside the knee joint in the femur, and equally quickly at both ends in the tibia and fibula*.

### Summary.

The longitudinal growth in different tubular bones was studied in two children under two years of age with the aid of the changes in position of "lead lines" in roentgen pictures of the bones.

The longitudinal growth takes place exclusively in the epiphyses.

The growth in the extremities is differently distributed between the proximal and distal epiphyses, being least around the elbow joint in the arm, and greatest around the knee joint in the leg (but equal at both ends of the tibia and fibula). The individual variations are seen from a tabular collection of other authors' and my own results.

### Zusammenfassung.

Das Längenwachstum der verschiedenen Röhrenknochen wurde an 2 Kindern in den ersten Lebensjahren an Hand der Verschiebungen der "Bleilinen" im Skelettroentgenbilde studiert. — Das Längenwachstum findet auch beim Menschen ausschliesslich an den Epiphysen statt. — Bei den Extremitätenknochen ist das Wachstum in typischer Weise ungleichmässig auf die proximale



und die distale Epiphyse verteilt, indem das Wachstum beim Arm in der Gegend des Ellbogens am geringsten ist, beim Bein in der Kniegegend am stärksten (bei der Tibia und der Fibula jedoch an beiden Enden gleich). Die individuellen Variationsmöglichkeiten gehen aus einer tabellarischen Zusammenstellung eigener Ergebnisse und derjenigen anderer Untersucher hervor.

### Résumé.

L'accroissement en longueur de divers os longs a été étudié chez deux enfants au cours des premières années de la vie en se basant sur les déplacements des "raies plombées" visibles sur les radiographies du squelette. La croissance en longueur, même chez l'homme, a lieu exclusivement au niveau des épiphyses. — En ce qui concerne les os des extrémités, l'accroissement est réparti d'une façon inégale et typique qui fait qu'un membre supérieur il est le plus faible autour de l'articulation du coude, et au membre inférieur le plus fort autour de celle du genou (cependant pour le tibia et le péroné il est de valeur égale à leurs deux extrémités). Les possibilités de variations individuelles ressortent du groupement en un tableau synoptique des résultats de l'auteur et de ceux d'autres chercheurs.

### Bibliography.

- BERGMANN, E. *Deut. Z. f. chir.* 213 303—313, 1928—1929 —  
 BLUMQVIST, E. and RUDSTROM, P. *Acta chir. scandinav.* 88 267—288,  
 1943 — CAFFEY, J. *Am. J. Dis. Child.* 53 56—78, 1937 — DUHAMEL  
 1741—1743, cited by Bergmann — HASSELWANDER, A. *Pfizer*  
 WETZEL-HEIDEREICH, *Handb. d. Anat. des Kindes*, part 2, 403—589,  
 1931 — HESSELMAN, B. H. *Svenska Lakartidningen* 39 1102—1107,  
 1942 — OLLIER. *Traité de la Régénération des Os*, Paris, 1867 —  
 PARK, E. A., JACKSON, D. and KEJDI, L. *Am. J. Child. Dis.* 41 485  
 —499, 1931 — SILFVERSKIÖLD, N. *Acta chir. scandinav.* 75 77—101,  
 1934 — VAHLQUIST, B. *Acta Paediatrica*, 1943 (in print).
-

From the Orthopedic Clinic of Karolinska Institutet (Vanforeanstalten),  
Stockholm  
(H WALDENSTROM and N SILFVERSKIÖLD)

## Arthrodesis in Osteo-Arthritis of the Hip and Septic Coxitis Sequelae.

By

ANDERS KARLÉN

---

The chief discomforts of which patients suffering from osteo-arthritis of the hip or coxitis sequelae complain are pains, leg shortening, and either stiffness or instability in the hip joint, the stiffness usually occurring in connection with the first-mentioned disease and the instability with the latter. The likely methods of treatment may be divided into two groups, viz conservative and operative measures. With conservative treatment, either with or without subsequent splinting, considerable improvement may often be achieved in the case of many of the patients, but it generally proves to be of a temporary nature. Furthermore, complaints are often made regarding the weight and inconvenience of the braces. The appliances supplied to relieve the conditions under discussion are unjointed hip braces, or jointed braces provided with a lock to keep the hip joint immovable when the patient is using the leg. The condition for being able to walk with a stiff hip joint, however, is a compensatory mobility in the lumbar vertebrae, but as this region is enclosed in a firm leather girdle when the hip braces are in use its range of movement is strictly limited. In addition to these disadvantages, the discomfort in some instances is more in the nature of a pain occurring each time the leg takes the weight of the body, rather than of pains resulting from movement, and this symptom is not accessible to brace treatment.

Attempts have therefore been made to better the results by adopting operative measures, and among the procedures tried, arthrodesis and arthroplasty occupy pride of place. With the exception of stiffness, all the discomforts commonly experienced

by the patients are overcome by arthrodesis, since this intervention produces a stable, pain-free joint in a satisfactory attitude, and an adequate length of leg. Arthroplasty, on the other hand, which furthermore is only suitable for younger patients and for individuals doing certain types of work, often leaves after-effects in the form of pain and instability. As the majority of the patients at this orthopedic hospital are middle-aged individuals from the working classes, arthrodesis is undoubtedly the more satisfactory method of the two, seeing that it results in freedom from pain, even in limbs subjected to great strain, as well as in increased stability and a suitable length of leg. Besides this, there is no danger of a recurrence, with arthrodesis, if it is successful. The present paper presents a brief report on the clinical and functional results as well as on the complications occurring in connection with this series. A more exhaustive treatise on the same subject will be published later.

During the years 1935 to 1941, forty-eight cases of osteo arthritis in the hip, and twelve of septic coxitis sequelae, were treated by arthrodesing operations. It was in 1935 that the first arthrodesis was performed to relieve the conditions in question, while the year 1941 was chosen in order that the post-operative observation time should be sufficiently long to be of value in a follow-up examination. The time allowed to elapse before re-examination was at least one year, since bony ankylosis, if it is going to occur at all, has usually taken place by that time. Of these patients, all except one case of osteo-arthritis were followed up. The appended tables thus include forty-seven cases of osteo arthritis of the hip and twelve of septic coxitis sequelae.

The different arthrodesing methods employed in osteo-arthritis of the hip were as follows:

1. Juxta-articular intracapsular arthrodesis, or bridging close to the joint itself, using either a piece of bone taken from the ilium in the customary manner, or the greater trochanter (3 patients)
2. Pure intra-articular arthrodesis (8 patients)
3. Partial intra-articular, supplemented by juxta-articular arthrodesis (15 patients)
4. Total intra-articular, supplemented by juxta-articular, arthrodesis (18 patients)
5. The pegging operation recommended by Watson-Jones (3 patients)

1 *Juxta-articular intracapsular arthrodesis* In two instances an iliac graft was used, and in the third the greater trochanter

a The technique employed when using the ilium fragment was as follows

Through a Smith-Petersen incision the tensor fasciae latae muscle was divided subspinally. The insertions of the gluteus medius and the gluteus minimus muscles were detached and subperiosteal exposure of the iliac wing was made down as far as the hip joint. The joint capsule was then incised, and as much of it as was accessible removed. After the hip joint had been fixed in the desired position, a massive piece of bone, 7—8 cm long and about  $1\frac{1}{2}$  cm wide and including both external lamellae and substantia spongiosa, was cut from the wing with the aid of a hammer and chisel. It was cut in such a way that its lower end would also include the acetabular rim. Along the lower extension of this strip of bone a groove of the same width as the graft itself was chiselled in the head and neck of the femur. The graft was then turned, adjusted to serve as a bolt over the joint, and hammered securely into position. Any bone chips that were left over were packed around the bone bridge. The wound was then closed and sutured, and a double spica plaster cast applied, extending to, and including, the foot on the operated side and down to the knee on the healthy side.

b The following are the steps of the operation using the greater trochanter as the graft

Exposure was made through a small curved incision, with its base facing proximally, over the trochanter region. The trochanter was laid free and removed. There was practically no femoral neck (an old fracture of the neck). A wound surface on the outer side of the acetabular roof, and a spongiosa surface medial to the base of the trochanter were prepared, and the trochanter laid in between these two surfaces. The wound was then closed and sutured, and a plaster cast applied as described in the preceding operation.

## 2 *Pure intra-articular arthrodesis*

A Smith-Petersen incision was made and the joint freed in the same way as in the juxta-articular arthrodesis operation. The femoral head was prized up from the acetabulum and the joint painstakingly denuded of all the articular cartilage. The head was replaced and the leg adjusted in the desired position in the hip joint. The wound was then closed and plaster applied as usual.

### 3 *Partial intra-articular, supplemented by juxta-articular, arthrodesis* (see figs 1 and 2)

(This intervention is only adapted to patients in whom the hip can be brought into a satisfactory position either before or after the application of the anesthetic. If this can not be achieved, then the method described under 4 should be employed.)

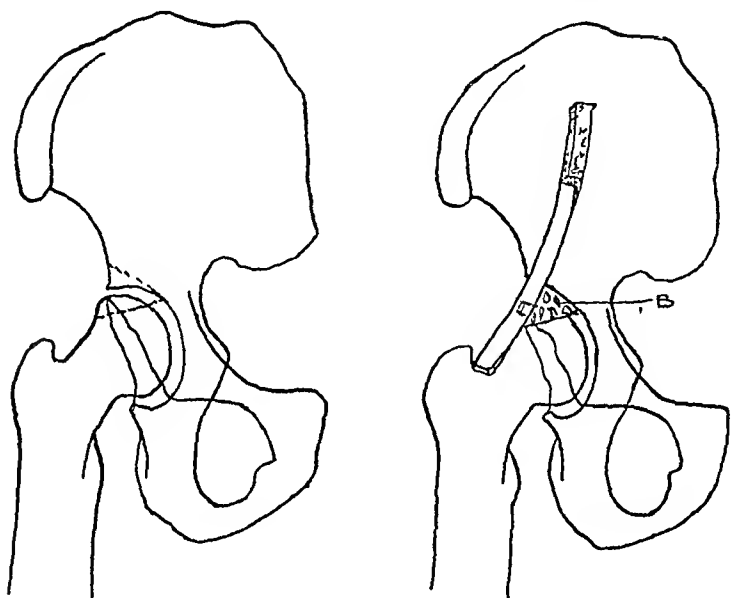


Fig 1 a The dotted lines indicate how the chiselling of the femoral head and the acetabulum is carried out

Fig 1 b A = A bone graft from the ileum has been moved down ward and turned B = Bone chips

The joint was exposed through a Smith-Petersen incision as in the previously described operations, and the accessible parts of the capsule were excised. The leg, which was fixed on an Albee extension table, was then placed in the desired position in the hip joint. With a hammer and chisel, a wedge was removed from the upper part of the femoral head and from the roof of the acetabulum in such a way that bleeding surfaces of spongy bone were opposed to one another, separated by a space of varying width. This space was filled with bone chips derived chiefly from the head and neck during the chiselling of the groove intended for the bone graft which had been cut out of the iliac wing, turned and moved down over the joint like a bolt. The wound was then closed and a double plaster casing applied to trunk and legs.



4 *Total intra-articular, supplemented by juxta-articular, arthrodesis* This operation is a combination of methods 1 and 2

5 *Bone pegging by the Watson-Jones method*

A conductor was introduced into the groin as is done in the case of an ordinary pegging operation on the femoral neck. A control roentgenogram was then taken. Subtrochanteric exposure of the femur was made, and with an electric cutter a hole was bored in the cortical bone on the outer side of the femur, at the spot marked in advance on the roentgen plate. With a Sven Johansson drill, a conductor was then introduced, to penetrate up through the head and neck, and through the acetabular roof into the body of the ilium. If roentgenograms taken in two planes at this juncture showed that the position of the conductor was satisfactory, a massive three-winged peg, 16—17 cm long, was driven into place. This peg should penetrate up into the ilium for a distance of at least 4 cm. The wound was then closed as usual.

The object of these operations is, of course, to achieve fusion of the bones in a satisfactory position. When this is accomplished, the result may be described as good. In some of the patients in the series under review only fibrous ankylosis, i. e. clinical, but not roentgenographic, consolidation occurred. This result may be regarded as good inasmuch as the hip was steady and free from pain, but there is always the risk, with fibrous ankylosis, that the hip joint, under the influence of muscular traction, will gradually be drawn into a faulty position, i. e. flexion-adduction with the resulting leg shortening.

In the following tables, the percentage figures are only of value in respect of the larger groups, the figures relative to the smaller groups have been included in a few instances, merely for the sake of comparison.

The operative method giving the surest result, with the least risk to the patient, must be regarded as the most satisfactory. As will be seen from table 1, the best results were obtained with the pegging operation. This method would seem to be the least drastic, while it at the same time brought the greatest success, since bony ankylosis — a good result — was obtained in every case. My series is too small to allow general conclusions to be drawn, however, and furthermore the patients upon whom this operation was performed were specially selected, they comprised, in point of fact, those in whom the roentgenograms had revealed

**Table 1.**  
*Osteo arthritis of the hip*  
 Operative methods — Ankylosis results

Operative method	No of cases	R e s u l t s							
		Bony ankylosis		Fibrous ankylosis		No ankylosis		Deaths	
		Cases	%	Cases	%	Cases	%	Cases	%
Juxta-art arthrodesis	3	1	33.3	—	—	2	66.7	—	—
Intra-art arthrodesis	8	5	62.5	1	12.5	1 <sup>1</sup>	12.5	1 <sup>2</sup>	12.5
Partial intra- + juxta-art arthrodesis	15	12	80	2 <sup>3</sup>	13.3	1	6.7	—	—
Total intra + juxta-art arthrodesis	18	15	83.3	1	5.5	2	11.2	—	—
Arthrodesis by pegging	3	3	100.0	—	—	—	—	—	—
Total	47	36	76.6	4	8.5	6	12.8	1	2.1

marked reduction in the articular cartilage and an extremely narrow joint space. The method is in all probability inapplicable in cases of osteo-arthritis of the hip in which the cartilage is fairly well preserved and in which secondary bony fusion is not likely to occur. As regards the two methods, partial or total intra-articular arthrodesis supplemented by juxta-articular arthrodesis, the results seemed equally good. One is perhaps justified, therefore, in preferring the first of these two methods since it involves a less drastic intervention and takes less time to perform than the other operation, in connection with which there is the added disadvantage of the shock sometimes suffered by the patient when the femoral head is dislocated out of the acetabulum. A intra-articular arthrodesis on its own does not seem to be adequate, due to some extent, perhaps, to the fact that the head can not be so securely fixed in the acetabulum, but also to the incongruity implied in reducing the size of the head and enlarging the acetabulum — in every instance the cartilage alone was removed. Juxta-articular arthrodesising operations on their own ought likewise to be avoided in osteo-arthritis of the hip. This type of intervention gave the worst results when used in connection with

<sup>1</sup> Died 3 years after operation. Disease unknown.

<sup>2</sup> Died of intestinal atony 3 days after operation.

<sup>3</sup> Died of multiple sclerosis 17 months after operation (one patient).



this disease In tuberculous and septic conditions of long standing, with severe destruction in the joint, it is more successful

Table 2.

*Osteo-arthritis of the hip*

Operative methods — Functional results

Operative method	No of cases	F u n c t i o n a l   r e s u l t s				
		Able to work		Unable to work		Cause
		Cases	%	Cases	%	
Juxta-art arthrodesis	3	3	100	—	—	—
Intra art arthrodesis	7	7 <sup>1</sup>	100	—	—	—
Partial intra-+juxta-art arthrodesis	15	15 <sup>2</sup>	100	—	—	—
Total intra- + juxta-art arthrodesis	18	17	94.4	1	5.6	Second operation
Arthrodesis by pegging	3	3	100	—	—	—
Total	46	45	98.8	1	1.2	—

In table 2, the results obtained with the different operative methods are reviewed from the functional standpoint. A few observations are perhaps appropriate in this connection. The case in which death from intestinal atony occurred directly after the operation has been excluded, as it was not possible to form any estimation of the functional result in this patient, this reduces the total number of patients from forty-seven to forty-six. At the time of the follow-up examination three patients had not been able to return to work. In the case of one of these, the explanation was to be found in the fact that a second operation had been found necessary owing to the failure of the original one. In the second case, the postoperative observation time (one year) was short, considering the patient's heavy work as a maid-servant, this was in all probability the reason why she had not returned to her post. Bony consolidation had taken place, however, and there was no doubt but that the patient would soon become self-supporting again. This patient was therefore classed among those whose function had been restored. There was bony fusion in the

<sup>1</sup> One patient died 3 years and 1 month after operation. He was able to work for at least 2 years after the operation, however.

<sup>2</sup> One patient died of multiple sclerosis 17 months after operation. He was working for several months after the operation, however.

third patient also. The reason why she was not back at work was that a psychosis had developed for which she was being treated at a mental hospital. If it had not been for this illness she would undoubtedly have been able to take up her old life again, and for this reason the case was classified as functionally restored.

As regards the cases of septic coxitis sequelae, the time that had elapsed since the acute stage of the disease set in was generally taken into consideration when deciding upon the type of arthrodesing operation to be adopted. When a relatively short time was in question it was considered advisable, for obvious reasons, to keep clear of the area that might be infected. A juxta-articular extracapsular operation was therefore chosen, an iliac graft being used in every instance. When the acute stage of the disease had existed as far back in time as four years at the least, implying with a fair degree of certainty that the infection had played itself out, a partial or a total intra-articular arthrodesis supplemented by a juxta-articular arthrodesis was performed. The interval that had elapsed between the acute stage of the disease and the time of the intervention in respect of the different operative methods was as follows:

Juxta-articular extracapsular arthrodesis (5 cases). An observation time of 1—3 years in 4 cases, and of 11 years in 1 case.

Partial intra-articular + juxta-articular arthrodesis (4 cases). An observation time of 8—41 years.

Total intra-articular + juxta-articular arthrodesis (3 cases). An observation time of 4—14 years.

The following procedure was used in performing the juxta-articular extracapsular arthrodesing operation. A Smith-Petersen incision was made and the joint exposed in the manner already described. Care was taken to see that the joint was not opened. With an Albee saw, a massive piece of bone was taken out of the iliac wing and its lower end was placed over the acetabular rim and the attachment of the capsule. This piece of bone was then either detached in its entirety, or else it was adjusted in such a way that its lower end was left attached by a flap of periosteum and bone while its free end was introduced into a hollow chiselled out in the greater trochanter or under the temporarily removed trochanter. The wound was closed and the plaster applied as usual. If it was necessary to correct a malposition in the hip joint the arthrodesis was supplemented by a subtrochanteric osteotomy done in conjunction with the arthrodesing procedure.

Table 3.

*Septic coxitis sequelae*

## Operative methods — Ankylosis results

Operative method	No of cases	R e s u l t s							
		Bony ankylosis		Fibrous ankylosis		No ankylosis		Deaths	
		Cases	%	Cases	%	Cases	%	Cases	%
Juxta-art extra capsular arthrodesis	5	4 <sup>1</sup>	80	—	—	—	—	1 <sup>2</sup>	20
Partial intra- + juxta art arthrodesis	4	3	75	—	—	1	25	—	—
Total intra- + juxta art arthrodesis	3	3	100	—	—	—	—	—	—
Total	12	10	83.4	—	—	1	8.3	1	8.3

Table 4

*Septic coxitis sequelae*

## Operative methods — Functional results

Operative method	No of cases	F u n c t i o n a l   r e s u l t s				
		Able to work		Unable to work		Cause
		Cases	%	Cases	%	
Juxta art arthrodesis	4	4	100	—	—	—
Partial intra- + juxta art arthrodesis	4	4	100	—	—	—
Total intra- + juxta-art arthrodesis	3	3	100	—	—	—
Total	11	11	100	—	—	—

In table 4, the functional results of the different operative methods are assembled. The patient who died of shock as a direct consequence of the operation was excluded, since it was not possible to form any idea of the effect of the arthrodesis in this case. The total number of patients was thus reduced to eleven.

Both the patient's ability to walk and the functional length of leg at the time of the follow-up examination may serve as criteria when estimating the effectiveness of the different operative meth-

<sup>1</sup> One patient died 4 years after operation      Disease unknown

<sup>2</sup> Died of shock 1½ hours after operation

ods The walking ability was estimated according to the degree of limp present, the following system of gradation being adopted Group I — no limp, group II — a slight to moderate limp, group III — a moderate to severe limp The results both in respect of osteo-arthritis of the hip and septic coxitis sequelae are shown in table 5, which also gives the functional length of leg observed at the examination The functional length of leg is indicated in forty-three cases of osteo-arthritis and the limp in thirty-eight cases, while the results as regards both length of leg and limp are given in ten cases of septic coxitis sequelae

Table 5.

Operative method	No of cases	Walking ability			Functional length of leg					
		No limp	Slight- moderate limp	Moderate- severe limp	No of cases	Equal length	Funct shortening		Funct lengthening	
							Cases	Cm	Cases	Cm
<i>Osteo-arthritis of the hip</i>										
Juxta art arthrodesis	3	1	1	1	3	1	2	1-3	—	—
Intra-art arthrodesis	5	—	5	—	6	1	4	2-6	1	2
Partial intra- + juxta-art arthrodesis	12	2	10	—	14	2	10	2-6	2	1-2½
Total intra- + juxta-art arthrodesis	15	4	11	—	17	—	9	2-7	6	2-3½
Arthrodesis by pegging	3	—	3	—	3	—	3	2-3	—	—
Total	38	7	30	1	43	4	28		11	
<i>Septic coxitis sequelae</i>										
Juxta-art extra-cap-sular arthrodesis	3	1	2	—	3	—	3	1-2	—	—
Partial intra- + juxta-art arthrodesis	4	—	4	—	4	—	2	2-4½	2	1-3
Total intra- + juxta-art arthrodesis	3	—	3	—	3	—	2	1-2½	1	2
Total	10	1	9	—	10	—	7		3	
Grand total	48	8	39	1	53	4	35		14	

As may be seen from the table, in forty-seven out of forty-eight patients there was either no limp at all, or only a very moderate one, a result which must be regarded as satisfactory About 1 cm

of functional shortening is considered to be the best result as regards the functional length of leg, following an arthrodesing operation on the hip joint. The table shows that there was functional shortening in thirty-five patients, an equal length of leg in four patients, and functional lengthening in fourteen out of fifty-three patients. In all of the last-mentioned fourteen patients, intra-articular methods had been employed, viz intra-articular arthrodesis, either with or without supplementary juxta-articular bridging, in ten cases, and partial intra-articular arthrodesis combined with juxta-articular bridging in four cases. In these patients, therefore, the leg had been placed in too pronounced a position of abduction at the operation, with the result that lengthening had been produced. This mishap is most likely to occur in the case of the total intra-articular interventions, when the joint is completely denuded of the articular cartilage, causing an increase in the mobility of the joint. In order to guard against functional lengthening, we now release the healthy leg from the plaster-of-paris in the second or third week after the operation, and check up on the length of the leg. If lengthening has occurred, the plaster dressing is removed and re-applied after correction of the abducted position of the leg has been made.

The following is a brief account of the after-treatment followed at this clinic. Immediately after the conclusion of the operation the patient is encased, as already described, in a double spica plaster cast extending the whole length of the leg on the operated side and from the thigh down to the knee joint on the healthy side. Cranially, the plaster casing reaches to the lower part of the thorax, being carried higher on the side opposite to the operated hip. With such an extensive cast, involving as it does complete immobilization, the risk of postoperative thrombosis and embolism is very great. In order to prevent this complication as far as possible, the dressing is cut at the back of the lower leg and on the foot, on the operated side, three weeks after the operation. Physical therapy is then instituted on these parts, and movements in the knee and ankle joints are carried out. After six weeks, the healthy hip is released, and a single hip plaster is applied on the operated side. This is worn until the twelfth week after the intervention, the patient being kept in bed in the meanwhile. At the end of this period, the patient is allowed to get up, with his hip still in plaster, but no weight-bearing is permitted. The hip is retained for a further six to eight months, during which time the

progress of the fusion is followed by means of control roentgenograms. If the roentgen pictures show no consolidation after a period of six to eight months the patient is supplied with an unjointed hip brace.

Despite the precautionary measures mentioned above, thrombosis or embolism developed in twelve out of sixty patients (20 per cent), a figure which must be described as high. In order to reduce the numbers of these thrombo-embolic complications, we have lately begun using antiprothrombin tablets. It is too early as yet, however, to make any pronouncement as to their efficacy. Other complications arising were as follows: Pleural exudate, 1 case, postoperative intestinal paresis, 2 cases (1 death), shock, 1 case (death). Thus, there were two deaths immediately following the operation, or 3.3 per cent.

### Summary.

The author describes the results of arthrodesing operations in forty-seven cases of osteo-arthritis of the hip and twelve cases of septic coxitis sequelae. The postoperative observation period was at least one year.

Bony ankylosis was obtained in thirty-six cases of osteo-arthritis and fibrous ankylosis in four cases, while in six cases no consolidation occurred. There was one death. The functional result was obtainable in respect of forty-six of the patients. Function was restored in forty-five instances, while one patient had undergone a second operation owing to unsatisfactory fusion and for this reason had not returned to work.

As regards the cases of septic coxitis sequelae, bony fusion had occurred in ten patients, while in one no consolidation was achieved. There was one death. The functional result was known in eleven instances. All of these patients had been able to resume their work.

### Zusammenfassung.

Verf. berichtet über die Ergebnisse der Arthrodese bei 47 Fällen von Arthritis deformans coxae und 12 Fällen von Restzuständen nach septischer Coxitis. Postoperative Beobachtungszeit mindestens 1 Jahr.

In 36 Fällen von Arthritis deformans coxae knöchige Anchylose, in 4 Fällen fibrose Anchylose, in 6 Fällen keine Anchylose, ferner 1 Todesfall

Was das funktionelle Ergebnis anbelangt, so ist dieses für 46 Fälle bekannt, und von diesen sind 45 wieder arbeitsfähig geworden, während 1 Fall seine Arbeit noch nicht aufgenommen hat, da er wegen mangelnder Anchylose reoperiert wurde

Bei Restzuständen nach septischer Koxitis knöchige Anchylose in 10 Fällen, keine Anchylose in 1 Falle, ferner 1 Todesfall

Das funktionelle Ergebnis ist für 11 Fälle bekannt, die sämtlich arbeitsfähig geworden sind

### Résumé.

L'auteur communique les résultats de 47 arthrodèses dans l'arthrite déformante de la hanche et de 12 autres pratiquées pour séquelles de coxite septique. La durée d'observation postopératoire fut d'une année au minimum.

Dans les arthrites déformantes on a obtenu 36 fois une ankylose osseuse et 4 fois une ankylose fibreuse, six fois il ne se produisit aucune ankylose quelconque, il y eut un cas de mort.

Le résultat fonctionnel est connu pour 46 cas sur lesquels 45 ont récupéré leur capacité de travail, tandis qu'un des opérés n'a pas encore pu retourner à ses occupations parce qu'on a dû ré-intervenir à cause d'un défaut de soudure.

Dans les séquelles de coxite septique il y a eu ankylose osseuse dans 10 cas, absence d'ankylose dans un, et un décès.

Le résultat fonctionnel est connu pour 11 cas qui sont tous capables de travailler.

### References

- DUNN J Bone & Joint Surg 28 299, 1930 — DURRAND Lyon med 131 235, 1922 — SPIERS J Orthop Surg 2 515 1920 — WATSON-JONES JAMA 110, 278, 1938 — WEHNER Ergebn d Chir u Orthop 19 1926 — WEIL Ergebn d Chir u Orthop 24 385, 1931
-

## Stenose im Ventrikel und Duodenum infolge Pericholezystitis.

Von

ALLAN TALLROTH

---

Adhärenzbildungen im oberen rechten Teil der Bauchhöhle sind ein lebhaft erörtertes Problem Sowohl ihre Genese als die durch sie hervorgerufenen Erscheinungen sind sehr verschieden beurteilt worden Das einzige, worüber man einig zu sein scheint, ist ihr gewöhnliches Vorkommen Die Gallenblase und die Leber, das Duodenum und der Canals ventriculi sowie die rechte Kolonflexur sind die Organe, welche von diesen Adhärenzen betroffen werden Besonders haben die periduodenalen Adhärenzbildungen grosses Interesse auf sich gezogen Sie wurden lange allgemein als entzündlich aufgefasst, aber KONJETZNY konnte in überzeugender Weise nachweisen, dass es sich oft um kongenitale Bildungen handelt Bei Neugeborenen und in den frühen Kinderjahren fand er nämlich solche adhasive Prozesse in der Duodenalgegend in nicht weniger als 15—20 % Zweifellos sind indes stattfindende oder abgelaufenen Entzündungen in einem der in dieser Gegend gelegenen Organe nicht selten die Ursache der Adhärenzen Flächenformige und seltener strangformige Adhärenzen verbinden die Organe, und die Entstehung solcher Verbindungen wird dadurch erleichtert, dass Gallenblase, Duodenum und Kolonflexur einander so nahe liegen (Diese Partie der Bauchhöhle ist ja aus diesem Grunde »the weather corner« genannt worden) CLAIRMONT und MEYER teilen die hier befindlichen Adhärenzen folgendermassen ein 1) Adhärenzen, sekundär zu Entzündungen in einem der Organe, meist der Gallenblase oder dem Duodenum, aber auch entstanden durch weiter entfernte Infektionen, wie Appendiziten, vor allem chronische



(KADRUKA und BORDET u a ), und gynakologische Leiden, 2) Falle, wo eine primäre Affektion in diesen Organen nicht nachweisbar ist, und die sie als »Periviszeritis« bezeichnen, wodurch sie die Frage der Genese dieser Verwachsungen offenlassen und auch vermeiden, sich direkt über ihre eventuell spontane Entstehung zu äussern, 3) postoperative Verlotungen, 4) kongenitale Verwachsungen, wie sie KONJETZNY beschrieben hat. In dieser Einteilung sind natürlich nicht die nach floriden, mehr oder minder diffusen Peritoniten oder intraabdominalen Blutungen auftretenden Adhärenzen enthalten, welche auch im folgenden beiseite gelassen werden.

Da die diagnostischen Möglichkeiten für das Duodenum und den Canalis ventriculi bei Kontrastuntersuchung mit Röntgen am günstigsten waren, sind gerade die Periduodeniten am meisten studiert und von vielen Forschern als die gewöhnlichsten angesehen worden, während man die Pericholezystiten weniger beachtet hat. Der röntgenologische und klinische Nachweis von Pericholezystitis war und ist noch immer erheblich schwieriger, und die Literatur über sie ist deshalb teilweise nicht sehr umfangreich. Wegen des engen Kontakts des Duodenums und des Canalis sowie der Gallenblase, ist es von vornherein wahrscheinlich, dass von Entzündungen der Gallenblase ausgehende Veränderungen oft das Duodenum und den Canalis in Mitleidenenschaft ziehen und dort diagnostizierbare Manifestationen herbeiführen werden. Von mehreren Seiten (u a ASSMANN) wird hervorgehoben, dass periduodenale Adhärenzen häufiger infolge von Pericholezystitis als von Ulcus duodeni entstehen. DUVAL, ROUX und BÉCLÈRE, welche diese Fragen erschöpfend behandelt haben, teilen die Adhärenzen um das Duodenum nach ihrer Häufigkeit in folgende Gruppen ein: 1) Periduodenitis, beruhend auf Pericholezystitis und Cholelithiasis oder nach Cholezystektomie, 2) adhesive Prozesse, verursacht durch Ulcus, 3) essentielle Duodenitis. MEYERS & BLOOM haben nachgewiesen, dass bei Erkrankungen der Gallenblase komplizierende Veränderungen im Duodenum in Form von Bulbusdeformationen, die auf Periduodenitis deuten, in nicht weniger als 20 % der Fälle vorkommen. Dagegen konnten sie bei Röntgenuntersuchung Formveränderungen der Gallenblase, die auf Pericholezystitis deuteten, nur in 4 % desselben Materials feststellen. Es scheint also, dass man, um die pericholezystitischen Adhärenzen zu diagnostizieren, seine Aufmerksamkeit eher auf den Bulbus duodeni und

den Canalis ventriculi richten muss als auf die Gallenblase selbst MEYERS und BLOOM betonen, dass man durch solche Untersuchungen in vielen Fällen bedeutend weiter kommen dürfte als zu der Feststellung »Die Gallenblase ist normal«, wenn sie bei Cholezystographie gefüllt ist, und zu der Diagnose »Cysticus-hindernis«, wenn sie sich nicht gefüllt hat. Sie empfehlen deshalb in allen unklaren Fällen ausser Cholezystographie auch Kontrastuntersuchung des Ventrikels und vor allem des Duodenums, gern gleichzeitig mit der Cholezystographie, eine Untersuchungsmethodik, die auch LEVENE & WITHAKER, FREESE, ASSMANN, SCHINZ, KOMMERELL, ETZLER, FRIED u. a. für weitvoll halten. Bei einer solchen Untersuchung kann man die Relation der beiden Organe zueinander und vor allem ihre Verschiebbarkeit gegeneinander studieren, woraus sich wichtige Schlüsse hinsichtlich des Vorhandenseins von Verwachsungen ziehen lassen. Ein gleichartiges Verfahren befürwortet VERBRYCKE jun. mit gleichzeitiger Kontrast- oder Gasfüllung des Kolons und Cholezystographie, um Adhärenzen zwischen der Gallenblase und der Kolonflexur nachzuweisen. Zweifellos kann man, nach den Abbildungen aller dieser Autoren zu urteilen, auf diesem Wege in gewissen Fällen mit ziemlich grosser Sicherheit eine adhesive Pericholezystitis nachweisen, aber die grösste Schwäche der Methode liegt darin, dass sich in den meisten Fällen von Pericholezystitis die Gallenblase infolge von Stein oder entzündlichen Prozessen in der Gallenblasenwand nicht füllt. Eine auf dem Röntgenbild sichtbare, steingefüllte Gallenblase kann natürlich ebensogut wie eine kontrastgefüllte als Hilfsmittel dienen, um Verwachsungen zu konstatieren.

Bei Erkrankungen der Gallenblase und der Gallengänge sind die Beziehungen zwischen diesen Organen sowie dem Duodenum und dem Canalis ventriculi von vielerlei Art. Die zuerst von BERG beachtete Deformation des Bulbus, gewöhnlich hinten auf der Minorseite — Pelotteneffekt der Gallenblase — wird jetzt nicht als pathologisch aufgefasst, sondern man nimmt an, dass sie durch eine normale Gallenblase hervorgerufen werden kann (HECKMANN & WINCKELMANN, LIGNIERES, VERSPIGNANI, ÅKERLUND, BLUMBERGER u. a.). Von grösserem Interesse sind Bulbusdeformationen oder Veränderungen im Röntgenbild des Canalis ventriculi, welche oft bei pericholezystitischen Prozessen auftreten. Die röntgenologischen Veränderungen des Duodenums lassen sich nach ÅKERLUND folgendermassen einteilen: 1) Dextroposi-

tion, 2) Dextrofixation, 3) Defektbildung, gewöhnlich auf der Curvatura-minor-Seite, gelegentlich auf der Maior-Seite, aber niemals auf der Pylorusseite des Bulbus. Diese Defekte sind nicht selten ausgesprochen variabel, oft weich und lassen die typischen Ulcuszüge vermissen. ÅKERLUND ist der Ansicht, dass man in den meisten Fällen Ulcus duodeni und pericholezystische Veränderungen unterscheiden kann, besonders wenn man die Röntgenuntersuchung wiederholt und der Bulbus sich in verschiedenen Richtungen projiziert. In gewissen seltenen Fällen müssen jedoch die Anamnese und das klinische Bild allein für die Differentialdiagnose entscheidend sein. Eigentümlicherweise können sehr ausgebreitete periduodenale Adhärenzen ohne irgendwelche Deformation des Bulbus vorkommen, worauf schon COLE hingewiesen hat. ÅKERLUND hat ebenso wie CARMAN & MILLER Fälle beobachtet, wo das Duodenum ganz in Verwachsungen eingebacken war und doch röntgenologisch völlig normal hervortrat. Ebenso nehmen GEORGE & GERBER u. a. an, dass der Bulbus gewöhnlich bei Röntgenuntersuchung ausgefüllt ist, auch wenn er in pericholezystischen Adhärenzen eingebacken und oben an der subhepatischen Region fixiert ist. ÅKERLUND betont, dass Ulcus duodeni und Gallenwegsleiden nicht selten gleichzeitig vorkommen, und hebt als seine Erfahrung hervor, dass eine Ulcusdeformation typischer Art auch hervortreten kann, wenn der Bulbus von reichlichen pericholezystischen Adhärenzen umgeben ist. Die in der Literatur mitgeteilten Erfahrungen auf diesem differentialdiagnostischen Gebiet sind übrigens zahlreich, und während von gewissen Seiten betont wird, dass die Schwierigkeiten, die beiden Krankheiten zu unterscheiden, vielfach unüberwindlich seien, erklären andere, dass man in den meisten Fällen die Diagnose stellen könne. WUSTMANN sagt, dass nur Nische ein eindeutiges Zeichen von Ulcus duodeni sei, und dass auch positive Weberprobe stark hierfür spreche.

Von besonderem Interesse sind Veränderungen in den Entleerungsverhältnissen des Ventrikels, die durch Gallenwegsleiden verursacht sind. Hierbei muss man zwischen funktionellen Verhältnissen in Form von Atonie im Ventrikel oder Spasmus im Pylorus und mehr echten Stenosen unterscheiden, die durch Schrumpfung und Adhärenzen bedingt sind (BAUML und SERRE). NEWCOMER & NEWCOMER fanden in  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  ihrer Fälle von Gallenwegserkrankung Ventrikelretention, die sie auf Stieckung

und Verschmälerung des Antrums sowie auf pericholezystitische Adhärenzen zurückführten, wodurch die grosse Beweglichkeit, die für die Funktion des Canalis und Duodenum notwendig ist, beschränkt worden sei. KJAERGAARD sagt, dass man bei Gallenstein oft verzorgerte Entleerung des Ventrikels, häufig sogar pylorospasmusartige Bilder beobachtet. Ziemlich leicht verständlich sind die Fälle von Stenose im Ventrikel oder Duodenum, welche durch gangranöse Prozesse in der Gallenblase mit Durchbruch in den Ventrikel oder das Duodenum verursacht werden (BOUVERETS Typus von Stenose). Solche Fälle sind von SANTY, MALLET-GAY & BRECHET, ODEN sowie TROELL beschrieben worden. Eine vergrosserte Gallenblase mit Empyem und pericholezystitischen Verwachsungen war in einem von TSCHAKERT beschriebenen Fall die Ursache hochgradiger Pylorusstenose. Indes scheinen solche durch Pericholezystitis bedingte, mehr hochgradige, organische Stenosen im Canalis ventriculi oder Duodenum nicht allgemeiner beachtet worden zu sein, weshalb ich über einige Fälle berichten will, wo solche Veränderungen vorlagen.

*Fall 1* J. Nr. Ch. II 1483/40 39-jährige Frau, die seit zehn Jahren periodische Beschwerden von ziemlich diffusum Typus hatte, die mit Magen- und Darmkatarrh in Zusammenhang gebracht wurden. Unmittelbar vor der Aufnahme im Krankenhaus traten heftige Schmeizanfälle und Erbrechen auf. Diese wiederholten sich während einiger Tage ständig. Das Epigastrium war massig empfindlich, aber im übrigen war nichts Pathologisches im Bauch tastbar. Probefrühstück ergab normale Säurewerte, und Webers Probe fiel negativ aus.

*Röntgenuntersuchung* von Ventrikel und Duodenum ergab, dass der terminale Teil des Canalis stark geschrumpft und das Lumen hier in einem Gebiet von ein paar Zentimetern Länge knapp bleistiftweit war. Der Bulbus duodeni zeigte gleichfalls ausgesprochene Deformation und Schrumpfung, keine Nische. Im Ventrikel vermehrte Flüssigkeit. Während der Durchleuchtung wurde kraftige Stenoseperistaltik und beträchtlicher Dreistundenrest beobachtet. Aus dieser Untersuchung schloss man, dass eine erhebliche Deformation und Schrumpfung des juxtapylorischen Teiles des Canalis und des Bulbus duodeni vorlag, wahrscheinlich auf Ulcusbasis (Abb. 1).

Da die Erscheinungen in Form von Schmerzen und Empfindlichkeit in den nächsten Tagen zunahmen, wurde Pat. operiert, wobei man fand, dass das Duodenum und der Canalis ventriculi in grossem Umfang, besonders auf der Vorderseite, nach vorn oben verlagert und fest mit einer schwierig veränderten, geschrumpften Gallenblase verwachsen waren. Das Duodenum und der Canalis wurden teilweise mit scharfem Instrument gelöst, und man entdeckte nach der Ablosung im Ventrikel und Duodenum keine Zeichen von Ulcus oder Tumoren.



Fig 1



Fig 2



Fig 3



Fig 4

TALLROTH Stenose im Ventrikel und Duodenum



Fig 5

filtration, sondern die Wand war überall eben und weich, nicht verdickt. Die Gallenblase war so innig mit dem Duodenum verwachsen, dass bei der Ablosung eine kleine Verletzung am Duodenum entstand, man hatte den Eindruck, dass sich hier eine Gallenblasen-Duodenalfistel in Entwicklung befand. Die Gallenblase wurde exstirpiert und erwies sich als geschrumpft und stark verdickt, die Wand war hamorrhagisch entzündet, und im Gallenblasenlumen fand sich hamorrhagischer Eiter ohne nachweisbare Bakterien im Direktpräparat. Keine Konkremente.

Die pathologisch-anatomische Untersuchung ergab eine akute hamorrhagische Cholezystitis, und in entfernten Stücken des umgebenden Bindegewebes und Fettes fanden sich auch gleichartige entzündliche Veränderungen.

Der Nachverlauf war günstig, und Pat. wurde nach ein paar Wochen gesund entlassen. Bei Nachuntersuchung nach drei Monaten hatte sie keine Beschwerden. Sie hatte 5 kg zugenommen und vertrug die Speisen gut, kein Erbrechen. *Röntgenuntersuchung* jetzt drei Monate nach der Operation zeigte eine Verbreiterung des Canals ventriculi und am Bulbus duodeni nur leichte Einziehungen von der Major- und Minorseite. Unbedeutend langsamere Entleerung des Ventrikels als normal (Abb. 2).

*Fall 2* Nr. Ch. II 1446/40. Pat. war eine 52-jährige Frau, die bereits 6 Jahre früher wegen Cholelithiasis und Cholezystitis behandelt worden war. Kontrastuntersuchung der Gallenblase hatte damals keine Ausfüllung ergeben. Pat. wollte sich zu jener Zeit nicht operieren lassen. Seitdem hatte sie jährlich mehrmals typische Gallensteinbeschwerden. In der letzten Zeit vor der Aufnahme im Krankenhaus begannen Erbrechen sowie dyspeptische Erscheinungen in Form von Übelkeit, Rülpsen und Aufstossen sowie Füllungsgefühl im Epigastrium das Krankheitsbild immer mehr zu beherrschen. Ausserdem in der letzten Zeit massige Abmagerung. — Bei der Untersuchung war der Allgemeinzustand gut, doch war Pat. auffallend mager. Beim Abtasten des Bauches kein pathologischer Befund. *Röntgenuntersuchung* des Ventrikels ergab keine Veränderungen im Magen selbst, welcher jedoch ziemlich reichliche Speisereste enthielt. Bei der Durchleuchtung wurde Stenoseperistaltik und erschwerte Entleerung durch den Pylorus beobachtet (Abb. 3). Der Bulbus duodeni stark geschrumpft, wahrscheinlich auf Ulcusbasis (Abb. 4). Die Diagnose wurde klinisch auf Gallenwegsleiden mit pericholezystitischen Veränderungen adhasiver Natur gestellt, aber wegen der Bulbusdeformierung und der Ventrikelretention hielt man ein Uleus duodeni nicht für ausgeschlossen. Die Operation ergab, dass das Duodenum nach der kleinen, stark geschrumpften Gallenblase hinaufgezogen und an dieser schwielig fixiert war. Die Adhärenzen wurden sorgfältig gelöst, so dass die Organe voneinander getrennt werden konnten. Bei sorgfältiger Palpation der Duodenalwand war kein Geschwür oder eine Narbe nach einem solchen zu konstatieren. Das Pankreas wies bei Palpation keine Besonderheiten auf. Die Gallenblase wurde exstirpiert und in derselben ein haselnussgrosser

Stein gefunden, der im Cysticusals eingeklebt war. Ausserdem bestand eine chronische, hyperplastische Cholezystitis — Nach der Operation wurde der Verlauf durch die Entstehung eines subphrenischen Abszesses kompliziert, welcher drainiert wurde, worauf sich Patient rasch erholte und gesund entlassen werden konnte.

Bei Nachuntersuchung ein Jahr später war der Allgemeinzustand gut, und Patient hatte an Gewicht zugenommen. Schmerzen, Übelkeit oder Erbrechen waren nicht aufgetreten. Röntgenkontrolle des Ventrikels fand nicht statt.

*Fall 3 J Nr Ch II 2336/40* 62-jährige Frau. Hatte 15 Jahre dyspeptische Beschwerden gehabt, die als Magen- und Darmkatarrh diagnostiziert worden waren. Wiederholte Magensaftuntersuchungen in den letzten Jahren hatten Achylie ergeben. In der letzten Zeit Verschlechterung mit Schmerzen im Epigastrium und Aufstossen sowie Übelkeit, aber kein Erbrechen. Status: Gut. Allgemeinzustand: Die inneren Organe zeigten nichts Bemerkenswertes. Palpation des Bauches ergab keinen pathologischen Befund. *Gallenwegsuntersuchung* mit Röntgen zeigte keine Konkreme, aber die Gallenblase füllte sich nicht mit Kontrast. *Röntgenuntersuchung des Ventrikels* ergab einen stark erweiterten Magen, welcher reichlich Speisereste enthielt. Erst nach mehrtägigen Spülungen konnte die Untersuchung durchgeführt werden. Der erweiterte Magen wies trotz der Spülungen zahlreiche Füllungsdefekte auf, und in der Canalspartie bestand gesteigerte Kontraktionsneigung. Der proximale Teil des Canals zeigte Deformation und eine gewisse Steifheit. Ob die Veränderungen durch eine Perigastritis oder einen Prozess in der Magenwand selbst bedingt waren, liess sich nicht entscheiden (Abb. 5).

Man operierte wegen Entleerungshindernis für den Ventrikel. Kanzer hielt man nicht für ausgeschlossen. Bei der Laparotomie fand man einen aufgetriebenen Ventrikel, dessen Wand indes überall normal getastet wurde. Ebensovien beobachtete man eine Veränderung in der Umgebung desselben, während das Duodenum von starken Adhärenzen umgeben und nach der Gallenblase hinaufgezogen war. Nachdem die harten Verwachsungen gelöst worden waren, wurde die Gallenblase exstirpiert, welche geschrumpft war, eine stark verdickte Wand hatte und Konkreme enthielt. In der Duodenalwand war weder ein Geschwür noch ein Tumor tastbar. Man nahm an, dass die Entleerungsschwierigkeiten des Ventrikels auf der adhesiven Pericholezystitis mit Verlagerung und Fixierung des Duodenums und des Pylorus beruhten. Das Pankreas und der Choledochus zeigten bei Palpation nichts Bemerkenswertes. Die Wand der Gallenblase wies ausgesprochene chronische Entzündung auf, und im Gallenblasenlumen fanden sich vier grössere Gallensteine. Patient war nach dem Eingriff sehr angegriffen, und eine Passage durch den Pylorus kam nicht in Gang. Man nahm Relaparotomie mit Anlegung einer Gastroenteroanastomose vor. Hierbei wurde festgestellt, dass sich neue klastige Verwachsungen zwischen Canalis und Duodenum sowie der unteren Leberfläche gebildet hatten. Patient erholte sich niemals, sondern nach



ein paar Wochen trat Exitus ein. Die *Sektion* ergab Folgendes: Keine Peritonitis. Zwischen dem Ventrikel und der Leber bestanden kraftige Adhärenzen und in diesen ein Abszess. Der Ventrikel war stark durch erbsensuppenartigen Inhalt erweitert. Die Ventrikelwand war atrophisch und graublass, nirgends fanden sich Geschwüre oder Narbenbildungen, auch kein Tumor Gallengänge o. B.

Diese drei Fälle haben das gemeinsam, dass adhesive Pericholezystiten, die von Cholezystiten mit oder ohne Stein ausgegangen waren, solche Veränderungen im Canalsgebiet des Ventrikels oder im Duodenum hervorgerufen hatten, dass Stenoseerscheinungen auftraten. In allen drei Fällen handelte es sich um schrumpfende Cholezystiten mit kleiner Gallenblase, die von ausgebreiteten Verlotungen umgeben war. Wir glauben es in allen Fällen für ausgeschlossen erklären zu können, dass gleichzeitig mit dem Gallenwegsleiden Ulcus oder ein Vernarbungszustand nach solchem bestanden und die Pylorusstenosen verursacht haben. Der dritte Fall, der zur Sektion kam, ist in dieser Hinsicht ganz klar, und in dem ersten, welcher nach Lösung der Verwachsungen und der Cholezystektomie mit Röntgen nachuntersucht werden konnte, zeigten das Duodenum und der Canalis ein ganz anderes Bild als vor der Operation. Die Stenose war nun in diesem Fall so gut wie behoben und die Deformation des Bulbus sowie die Schrumpfung des Canalis erheblich vermindert, was alles darauf hindeutet, dass diese Veränderungen wirklich durch die Pericholezystitis bedingt waren. Ein Anlass zu der Annahme, dass in einem der Fälle eine idiopathische, stenosierende Periduodenitis bestand, wie die u. a. DREYFUS beschrieben hat, lag nicht vor. In Fall 2 kann man sich nur auf die Palpation des Ventrikels und Duodenums bei der Operation stützen, um Ulcus oder eine andere primäre Veränderung in deren Wand für ausgeschlossen erklären zu können, aber die Hinüberziehung in die Gallenblasengegend und die Fixation daselbst mit Adhärenzen von der kranken Gallenblase erklären die Verhältnisse am besten. In den beiden ersten Fällen deuteten die klinischen Erscheinungen ziemlich klar auf ein Gallenwegsleiden, aber röntgenologisch waren die Veränderungen im Duodenum und Canalis ventriculi von solcher Art, dass der Eingriff mehr wegen Ulcusverdachts vorgenommen wurde. Die Stenose war in diesen beiden Fällen ziemlich massig, tief aber doch deutliche Retentionerscheinungen hervor, im dritten Fall dagegen war ja die Pylorusstenose ausserordentlich hochgradig, was eine enorme Ventrikelerweiterung zur Folge hatte.

Diese allerdings ungewöhnlichen Fälle scheinen mir zu zeigen, dass man bei Gallenwegsleiden, wenn eine rontgenologische Veränderung des Ventrikels oder Duodenum mit Retentionsercheinungen besteht, an eine Pericholezystitis als Ursache der Pylorusstenose und Deformation denken muss. Obgleich rontgenologisch grosse Ähnlichkeit mit Ulcus oder eventuell Tumor besteht, muss man sich darüber klar sein, dass auch eine Pericholezystitis solche Bilder hervorrufen kann, und darf nicht ohne weiteres annehmen, dass Gallenwegserkrankung und Ventrikelleiden gleichzeitig vorkommen. Dass dies oft der Fall sei, ist von mehreren Seiten, und auch von ÅKERLUND, behauptet worden, aber beispielsweise LARIMORE hat an einem grossen Material statistisch nachgewiesen, dass gleichzeitiges Vorkommen dieser beiden Krankheiten tatsächlich so selten ist, dass man keine sonderlich grosse Rücksicht hierauf zu nehmen braucht. Dass Pericholezystitis ausgesprochene Stenosebeschwerden verursachen kann, geht aus den hier mitgeteilten Fällen hervor, und dies ist ein Umstand, der bisher ziemlich wenig beachtet worden zu sein scheint.

### Zusammenfassung

Die Genese der Adhärenzbildungen im oberen rechten Teil des Bauches wird besprochen. Dabei wird hervorgehoben, dass primäre Gallenwegsleiden infolge gleichzeitiger Pericholezystitis die gewöhnlichste Ursache von Verwachsungen in diesem Teil der Bauchhöhle sein durften, und dass sie oft rontgenologische sowie gelegentlich klinische Erscheinungen seitens des Canalis ventriculi und des Duodenum bedingen. Die Schwierigkeit, pericholezystitische Adhärenzen zu diagnostizieren, ist gross. Die beste Möglichkeit bietet Kontrastuntersuchung des Canalis ventriculi und des Duodenum. Solche Untersuchung gleichzeitig mit Cholezystographie ist besonders wertvoll. Stenosesymptome seitens des Ventrikels infolge organischer Veränderungen, die durch Pericholezystitis verursacht sind, sind selten. Es werden drei eigene Fälle mitgeteilt, in denen Cholelithiasis oder Cholezystitis via Pericholezystitis Pylorus- oder Duodenalstenose mit ausgesprochener Ventrikelretention hervorgerufen hat. Das rontgenologische Bild bei solcher Stenose infolge pericholezystitischer Adhärenzen ist uncharakteristisch. In zwei Fällen des Verfassers führten Cholezystektomie und Adhärenzlosung zu Symptombefreiung mit gutem Entleerungsvermögen des Ventrikels. Bei einer

Patientin, die nach der Operation starb, konnte bei der Sektion bestätigt werden, dass die hochgradige Pylorusstenose lediglich auf Pericholecystitis beruhte

### Summary.

The genesis of adhesions in the superior right part of the abdomen was discussed. In this connection it was pointed out that primary disorders of the biliary passages due to accompanying pericholecystitis undoubtedly are the most common causes of adhesions in this part of the abdominal cavity, and that these conditions often give rise to roentgenologic and occasionally to clinical symptoms from the canalis ventriculi and the duodenum. It is very difficult to diagnose pericholecystitic adhesions. This is most easily done through roentgen examinations of the canalis and the duodenum with a contrast medium, it is particularly helpful to combine such examination with cholecystography. Symptoms of gastric stenosis due to organic changes caused by pericholecystitis are rare. The writer described three of his own cases in which cholelithiasis or cholecystitis via pericholecystitis led to pyloric or duodenal stenosis with pronounced gastric retention. The roentgen picture in this type of stenosis due to pericholecystitic adhesions is non-characteristic. In two of the writer's cases, cholecystectomy and detachment of adhesions led to freedom from symptoms with good evacuation of the stomach. In a patient who died after operation, autopsy confirmed that the pronounced pyloric stenosis was caused solely by pericholecystitis.

### Résumé.

Discussion sur l'origine des formations adhérentielles dans le quadrant supérieur droit de l'abdomen. A ce propos l'auteur souligne que les affections primitives des voies biliaires, du fait de la péricholécystite qui les accompagne, sont sans doute la cause la plus habituelle des adhérences dans cette partie de la cavité abdominale, et que souvent elles donnent des symptômes radiologiques — et parfois aussi des symptômes cliniques — du côté de l'estomac et du duodénum. Il est très difficile de diagnostiquer les adhérences dues à la péricholécystite, la meilleure possibilité d'y arriver est fournie par l'examen de l'estomac et du duodénum après remplissage baryté, cette exploration étant particulièrement

utile lorsqu'on la combine avec une cholecystographie. Les symptômes de sténose gastrique dépendant de lésions organiques causées par une péricholécystite sont rares. Relation de trois cas personnels où une cholélithiasse ou une cholécystite par le détournement d'une péricholécystite avaient donné lieu à une sténose du pylore ou du duodénum avec des phénomènes accentués de rétention stomacale. L'image radiologique dans ces sténoses dépendant d'adhérences de péricholécystite n'est pas caractéristique. Dans deux des cas de l'auteur la cholécystectomie et la libération des adhérences firent disparaître les symptômes pathologiques et rendirent à l'estomac une bonne capacité d'évacuation. Chez un malade qui mourut après l'opération on put vérifier à l'autopsie que la sténose pylorique avancée avait été due uniquement à la péricholécystite.

### Literatur

- ASSMANN Die klin Röntgendiagnostik d. inn. Krankh. Aufl. 5, 1934 — BAUMEL u. SERRE Arch. de mal. appar. digest. 1939, 29, 241 — BERG Erg. d. Strahlenforsch. 1926, 2, 249 — BLUMBERGER Röntgenpraxis 1937, 9, 543 — CARMAN und MILLER zit. ÅKERLUND — CHÊNE und FOUASSIN Gaz. méd. de France. Suppl. gastroenterol. 1938, 45, 18 — CLAIRMONT und MEYER, zit. MEYERS und BLOOM — COLE zit. ÅKERLUND — DREYFUS Schweiz. med. Wchschr. 1936, 1, 588 — DUVAL, ROUX und BÉCLÈRE zit. MEYERS und BLOOM — ETZLER Röntgenpraxis 1937, 9, 35 — FELDMAN Am. J. Roentgenol. 1939, 42, 811 — Am. J. Digest. Diseases 1939, 5, 785 — Radiology 1934, 22, 603 — FREESE Röntgenpraxis, 1934, 6, 531 — FRIED Am. J. Surg. N. S. 1932, 15, 312 — GEORGE und GERBER zit. ÅKERLUND — HECKMANN und WINCKELMANN Röntgenpraxis 1935, 7, 523 — KADRUKA und BORDET Schweiz. med. Wchschr. 1933, 2, 1294 — Arch. d. mal. de l'app. digestif 1934, 24, 354 — KJÆRGAARD Nord. Lærobok i kir. 1941 — KONJETZNY zit. MEYERS und BLOOM — LARIMORE Surg. Gyn. & Obst. 1930, 50, 59 — LEVENE und WITHAKER New Engl. J. med. 1930, 202, 203 — LIGNIERES Bull. soc. radiol. méd. France 1932, 20, 521 — MEYERS und BLOOM Arch. int. med. 1933, 51, 558 — RAMOND und DAVY Gaz. méd. de France. Suppl. gastroenterol. 1934, 6 — SANTY, MALLET-GAY und BRECHET Arch. franco-belges de chir. 1932, 33, 978 — SCHINZ, BAENSCH und FRIEDL Lehrbuch d. Röntgendiagnostik 4. Aufl. 1939 — TROELL Ann. of surg. 1927, 86, 758 — TSCHAKERT Röntgenpraxis 1932, 4, 998 — VERBRYCKE JR. J. A. M. A. 1940, 114, 314 — VERRIGNANI Arch. ital. di chir. 1927, 17, 289 — WUSTMANN D. Zschr. Chir. 1931, 231, 57 — ÅKERLUND Acta Radiol. Suppl. 1, 1921

Travail de la clinique chirurgicale C de l'Université de Copenhague,  
Rigshospitalet  
(Chirurgien-chef Professeur, Dr E DAHL IVERSEN),  
de Dronning Louises Børnehospital  
(Médecin-chef Professeur, Dr OLUF ANDERSEN)  
et de l'Institut anatomo pathologique de l'Université de Copenhague  
(Directeur Professeur, Dr J ENGELBRETH-HOLM)

## Sur l'occlusion congénitale des voies biliaires.

Par

E DAHL-IVERSEN et HARALD GORMSEN

Dans un travail de 1923 sur l'atrésie et la sténose congénitales des voies biliaires par E DAHL-IVERSEN et N J SCHIERBECK, ces deux auteurs présentaient 124 cas tirés de la littérature et bien examinés, et 5 cas personnels. Ces 129 cas se divisaient ainsi :

1	Manque ou oblitération totale des voies biliaires extrahépatiques	1923	1942
	a) y compris la vésicule biliaire	21 cas	62 cas
	b) avec une vésicule biliaire rudimentaire ou diminuée	35 »	60 »
2	Manque ou oblitération totale ou partielle du canal cholédoque		
	a) manque ou oblitération totale	6 »	22 »
	b) oblitération de la partie distale du canal cholédoque éventuellement avec une dilatation au-dessus	16 »	31 »
	c) Manque ou oblitération totale du canal cholédoque et du conduit hépatique commun	4 »	8 »
	d) Manque ou oblitération totale du canal cholédoque et du canal cystique	5 »	11 »
3	Oblitération des canaux biliaires extrahépatiques à l'entrée du canal cystique (Atrésies du carrefour)	8 »	8 »
4	Manque ou oblitération totale du canal hépatique commun éventuellement avec une ou les deux branches	8 »	21 »
5	Oblitérations multiples des canaux biliaires extrahépatiques	10 »	10 »
6	Oblitération du canal cystique y compris éventuellement la vésicule biliaire (ou avec la vésicule biliaire dilatée)	7 »	17 »
7	Sténose des canaux biliaires extrahepatiques	9 »	14 »
		129 cas	264 cas

Depuis 1923 on a communiqué en outre 135 cas dans la littérature accessible au Danemark. Ces cas sont divisés dans le schéma dressé ci-dessus, ainsi qu'il en ressort de la colonne des chiffres de droite, car les chiffres antérieurs, comme les cas survenus plus tard sont réunis ici.

Pour ce qui concerne la *pathologie* et l'*étiologie* des atresies congénitales des voies biliaires, il faut alléguer que des *processus inflammatoires* dans une minorité des cas en aura probablement été la cause, mais que la *syphilis* ne semble que tout exceptionnellement avoir été le facteur étiologique. Dans la plupart des cas, l'affection est probablement due à une anomalie de développement, un *vitium primæ formationis*, mais on ne connaît pas avec certitude la pathogénie de cette anomalie de développement.

On a émis différentes théories sur la genèse de cette anomalie de développement, mais les conditions semblent loin d'être éclaircies. On n'est également pas d'accord sur l'embryogénie normale des voies biliaires et on ne peut s'étonner qu'on ne soit pas arrivé à l'éclaircissement de la pathogénie des anomalies de développement.

D'après les indications de la plupart des chercheurs, les *petits* canaux biliaires intrahépatiques (canaux périlobulaires ou septals) (PFUHL) qui ont un épithélium détaché ou cubique bas) s'établissent normalement aux trabécules du foie, tandis que les *plus grands* canaux biliaires intrahépatiques (avec un épithélium cubique haut, prismatique ou cylindrique) de même que le canal hépatique, le cholédoque, le canal cystique et la vésicule biliaire proviennent du diverticule du foie primaire qui est une sinuosité de l'intestin céphalique (BLOOM, BROMAN, LEWIS, PFUHL).

Selon la plupart des chercheurs, ces canaux biliaires, développés du diverticule du foie primaire et originellement creux, perdent plus tard le lumen comme la vésicule biliaire et se présentent comme de solides filaments chez les fœtus longs de 6—20 mm, puis il s'y produit de nouveau un lumen au 2<sup>me</sup>—3<sup>me</sup> mois de vie embryonnaire (BLOOM, BROMAN, LADD, PFUHL, RIETZ, YLLPO) et la plus grande majorité des chercheurs pensent que la pathogénie des atresies congénitales des voies biliaires peut être attribuée à une persistance de cette occlusion embryonnaire temporaire des voies biliaires dont on a parlé (Une discussion détaillée des théories de la genèse des atresies se trouve p. ex. chez DAHL-IVERSEN & SCHIERBECK, v. D. WEILH, VIGHOLT et WOLFF).

Pour ce qui concerne le développement des canaux biliaires intrahépatiques, HAMMAR cependant, par ses études très approfondies de l'embryogénie normale des canaux biliaires, est arrivé au résultat que cette conception du développement des canaux biliaires intrahépatiques, acceptée par la plupart, n'est pas correcte, et HAMMAR pense que tous les canaux biliaires intrahépatiques se développent d'une « plaque de canaux biliaires » compacte qui se développe du canal hépatique et qui, peu à peu, s'embranché aux « plaques des canaux biliaires secondaires » lesquelles, secondairement, se creusent et forment les canaux biliaires intrahépatiques.

Quand l'embryogénie des canaux biliaires *intrahépatiques* est aussi mentionnée ici, c'est parce que des anomalies dans le développement des canaux biliaires intrahépatiques en connexion avec des anomalies des canaux biliaires extrahépatiques ou, éventuellement seules, sont de grande importance pour le traitement chirurgical des atrésies congénitales des voies biliaires et pour l'étude du diagnostic différentiel dans les cas qu'on suppose être des atrésies congénitales des voies biliaires. Ceci ressortira de nos deux cas observés communiqués plus bas.

La symptomatologie de l'affection se caractérise par trois symptômes ictère qui, le plus souvent, survient pendant la première semaine de la vie, mais parfois seulement 2—3 semaines ou encore plus tard après la naissance selles acholiques et pigment biliaire dans l'urine. Il faut ajouter à cela le manque de réaction de l'urobiline dans l'urine. Ce qui est caractéristique, c'est que, pendant longtemps, les malades sont en bonne condition.

Au point de vue du *diagnostic différentiel*, il n'y a que l'hépatite subchronique chez les nouveau-nés qui entre en considération. Cette affection ne peut pas se distinguer cliniquement de l'occlusion congénitale des voies biliaires à moins qu'on trouve l'urobiline dans les urines. Par contre, l'ictère grave et les formes d'ictère septiques chez les nouveau-nés peuvent être reconnus sans difficulté.

Dans les cas non traités, la mort survient en général le premier mois de la vie, mais souvent seulement 4—6 mois après la naissance, voire même plus tard.

L'*examen anatomo-pathologique* montre outre l'atrésie des voies biliaires proprement dite qui peut se présenter dans les variations susnommées, une cirrhose biliaire du foie typique, un agrandissement de la rate et un grave ictère universel.

Le seul *traitement* possible est le chirurgical qui comprend l'établissement d'une anastomose entre les rudiments de voies biliaires présents ou le foie lui-même et le tube digestif. Ainsi qu'on l'a dit, la mort survient généralement si tard qu'il y a rarement de difficulté à poser le diagnostic différentiel à l'égard d'autres formes d'ictère des nouveau-nés, de même qu'on a le temps d'essayer de supprimer la stase biliaire.

Les dangers de l'opération sont très grands quand il s'agit de nouveau-nés qui, de plus, sont affaiblis par l'ictère. Parmi les dangers venaient autrefois en premier lieu l'hémorragie qu'on peut maîtriser à présent depuis la découverte et l'introduction de la vitamine K dans la clinique. Le traitement chirurgical doit se faire le plus tôt possible et, dans l'entier, il doit être entrepris bien plus tôt dans la maladie qu'il en a été le cas jusqu'à ce jour. Les chances d'un résultat favorable de l'intervention chirurgicale diminuent toutefois par le fait souligné par DAHL-IVERSEN et SCHIERBECK en 1923 que 49 % des cas alors connus étaient d'une telle nature que l'intervention incertaine, la cholangioentérostomie, était l'unique solution tandis que les cholédocho-, cystogastro- ou duodénostomies et les hépatocysto- ou duodéno- ou entérostomies plus favorables ne pouvaient se faire respectivement que dans 12, 8 et 31 % des cas.

Des 264 cas connus actuellement, les 17 cas avec oblitération du canal cystique seul et les cas qui, en plus de l'atrésie cystique, montrent une vésicule manquante ou augmentée, ont été supprimés de la discussion au sujet de la thérapeutique, car ils sont sans signification pratique pour notre sujet. Ces rencontres ont été des trouvailles de section accidentelles et sont des anomalies qui ne compromettent pas la vie. Il reste 247 cas. Pour 151 de ces cas-ci, 61 % environ, la cholangioentérostomie est la seule intervention possible (Au tableau I a + b, 2 c et 4). Dans 56 autres cas, 23 % environ, (au tableau 2 a, d, 3, 5 et 7, car on a exclu 9 cas en connexion avec la vésicule biliaire qui auraient pu servir à l'anastomose) il y avait une possibilité théorique pour l'établissement d'une hépatocysto- ou duodéno- ou entérostomie. Pratiquement parlant, ces anastomoses sont apparemment souvent impraticables, en tout cas en une séance quand on pense aux dimensions du canal hépatique normal chez un nouveau-né (voir pourtant le cas de ROSENBLUM, page 7, et le traitement des cas de sténose par LADD). Le canal hépatique est souvent dilaté dans ces cas mais, d'après la description, la dilatation n'atteint pas les hauts degrés



qu'on trouve pour le cholédoque dans l'atrésie de sa partie inférieure. Quand on compte donc aussi ce groupe dans le domaine d'indication vraisemblable de la cholangioentérostomie, cette opération sera la seule intervention possible ou la plus probable à laquelle on devra recourir dans 207 cas ou dans 84 % environ des cas que nous connaissons. Les cholédocho — et cholécystoduodéno- ou gastrostomies plus favorables peuvent être faites dans 31, environ 13 % (2 h) et dans 9, environ 3 % (voir plus haut), et l'hépatocogastro- ou duodéno- ou entérostomie dans 23 % des cas connus ici, de sorte que l'image se dessine un peu plus sombre que pour les premiers 122 cas réunis (les 7 cas de canal cystique plus éventuellement de manque de vésicule biliaire n'étant pas compris).

La cholangioentérostomie fut originalement proposée par BAUDOUIN et plus tard par LANGENBUCH. Depuis, elle a été entreprise quelquefois chez des adultes et des enfants pour des obstacles bénins et malins de l'écoulement de la bile dans l'intestin. Chez les adultes on a pu faire fonctionner une cholangioentérostomie, de sorte que l'ictère a disparu et que l'urine et les selles ont été naturellement colorées. Comme exemple, on peut citer le cas de GARRÉ d'une atrésie hépatique traumatique chez un adulte observée pendant 2 ans, mais aussi chez un nouveau-né on a pu faire fonctionner une cholangioentérostomie. Comme exemple, on peut citer le cas d'ERHARDT où on a entrepris l'opération quand l'enfant avait 6 semaines. On constata un manque de toutes les voies biliaires extrahépatiques y compris la vésicule biliaire, et c'est pour cela qu'on fit une cholangioentérostomie. 24 heures après, les selles, antérieurement acholiques, étaient colorées de bile. Une diarrhée survint 6 jours plus tard et l'enfant en mourut le 8<sup>me</sup> jour. A l'autopsie on trouva de la bile dans l'intestin. Les sutures avaient tenu et le péritoine était naturel. Les 2 cas suivants furent opérés par KAUSCH (un enfant âgé de 6 mois) et par STUBENRAUCH (un enfant de 3 mois). Dans le premier de ces 2 cas, on pénétra par une incision oblique sous la courbure droite. On trouva un manque total du canal hépatique, du cholédoque et du canal cystique ainsi que de la vésicule biliaire. On projeta une cholangioentérostomie en 2 séances, mais on ne put faire que la première, l'hépatostomie, car l'enfant mourut d'une pneumonie 5 jours après l'opération. L'hépatostomie fut pratiquée de la manière suivante. A la surface du lobe droit du foie, à 2 doigts du bord, on fit avec le thermocautère de Paquelin, un trou de

1 cm de profondeur et de 12 mm de largeur, ce qui ne provoqua qu'une faible hémorragie arrêtée immédiatement par la cautérisation ultérieure avec le thermocautère de Paquehn. On y plaça un drain de l'épaisseur d'un crayon, entouré de gaze iodoformée. On referma la plaie dans la paroi abdominale sauf à l'angle supérieur de la plaie d'où on achemina le drain. Le 3<sup>me</sup> jour après l'opération, on trouva de la bile dans le pansement. Dans l'autre cas, la laparotomie révéla un manque des voies biliaires extra-hépatiques à part la vésicule biliaire qui était rudimentaire, le foie cirrhotique. On pratiqua une cholangiojéjunostomie avec anastomose entre les «jambes» de l'anse intestinale. L'enfant mourut 24 heures après l'opération.

La question est de savoir si on doit entreprendre la cholangio-enterostomie en une ou deux séances dans ce dernier cas, en commençant par une hépatostomie. Ce qui parle en faveur de l'opération en deux séances est que 1°, on peut plus facilement arrêter l'hémorragie par un tamponnement du canal hépatique ainsi formé et, par là, pouvoir approfondir le canal, 2°, on accède plus facilement à la fistule formée les premiers temps où elle peut être encline à se boucher avant que la sécrétion biliaire commence, par ex par un tissu granuleux, 3°, dans un ictère complet, il faut faire la plus petite intervention possible qui puisse supprimer la stase biliaire. Contre l'opération en deux séances, on allègue que les enfants s'affaiblissent en outre par la fistule biliaire externe et que la mort est avancée par la grande perte de suc et la mauvaise digestion de l'intestin. La première objection est une supposition et, contre la deuxième, parlent les recherches d'YLLPO et celles de beaucoup d'autres d'après lesquelles l'utilisation des graisses dans l'intestin n'est que peu diminuée, car le suc pancréatique remplace la bile. Quand on prend tout en considération, l'opération en deux séances est conseillée comme étant le procédé offrant les plus grands avantages.

La technique employée pour l'hépatostomie est la suivante. On fait une petite incision dans le foie à 2 cm au-dessus du bord inférieur du foie, puis on introduit une pince à pansements droite dans le foie, médialement vers le haut et en arrière, sur une étendue convenable. On dilate le canal obtenu et y place un diam autour duquel on tamponne solidement avec de la gaze iodoformée. Pour les premiers essais on s'est servi du lobe droit du foie, mais HAASLER a démontré que le lobe gauche convient mieux, car la vésicule hépatique gauche traverse le lobe dans le

sens transversal et est donc plus facile à atteindre. C'est pour cela qu'il conseille de pénétrer à un ou 2 doigts de largeur à gauche du ligament teres hepatis dans le sens sagittal. Quand la fistule ainsi formée fonctionne, ce qui a lieu au bout d'une semaine environ dans les cas connus, il reste à l'unir au duodénum ou au jéjunum. On fait sur une étendue convenable une incision dans l'intestin, le long du bord libre, et on suture en 2 étages au foie et à la capsule Glissoni, après quoi, si c'est possible, on recouvre l'endroit de la suture avec l'épiploon. Si on emploie le jéjunum, on fait une entéroanastomose entre les «jambes» de l'anse intestinale.

Dans l'opération en une séance, la technique a été l'excision d'une pointe ou d'un moreau elliptique du bord inférieur du lobe droit du foie, après quoi ce vice est approfondi avec le thermocautère de Paquelin. Le duodénum voisin ou une anse du jéjunum est incisé dans la même étendue et suturé au foie en 2 étages tout en renforçant éventuellement la ligne de suture avec l'épiploon. Le plus grand danger de cette opération est l'hémorragie de la plaie du foie, soit immédiatement, soit et surtout comme hémorragie ultérieure. Pour arrêter l'hémostase Kehr a proposé de fixer un tampon de gaze à la plaie du foie par 4 fines sutures de catgut. Autour du tampon on fait un nœud de soie auquel on fixe une boule de métal. Au bout de quelques jours le tampon passerait par l'intestin. Cette modification proposée n'a pas, qu'on sache, fait sa preuve dans la pratique.

Dans l'opération en une séance, la fonction d'une telle plaie du foie semble plus incertaine que dans les cas où l'on peut forer un canal profond, directement accessible, ainsi qu'il en est le cas dans l'opération en deux séances.

Dans les cas où, d'après le schéma, la vésicule biliaire est présente, ce qui est arrivé dans 53 des 101 cas avec un manque ou une oblitération totale des voies biliaires extrahépatiques, il s'agit de faire une *cholangiocystoentérostomie* surtout au duodénum, laquelle doit être considérée comme une intervention plus favorable que la *cholangioentérostomie* par suite de la suture beaucoup plus sûre et plus facile entre la vésicule biliaire et l'intestin que la jonction directe entre le foie et l'intestin. La *cholangiocystoentérostomie* est indiquée par le Danois LOHSE. On introduit une longue pince dans le foie à travers la vésicule biliaire à l'endroit où celle-ci adhère au foie jusqu'à ce qu'on touche la pointe sous la face supérieure. Ensuite on introduit un drain

autour duquel on tamponne avec de la gaze, puis on termine par une cholécystostomie. Quand la fistule fonctionne, on entreprend la 2<sup>me</sup> séance, la cystoentérostomie.

La raison pour laquelle on n'emploie pas la porte hépatique pour l'anastomose, est la proximité des grands vaisseaux et que l'oblitération comprend aussi le plus souvent les grands canaux biliaires du hile.

On pense qu'une hépatostomie qui fonctionne soulage la plus grande partie du foie. La fonction d'une hépatostomie ne dépend pas de l'atteinte d'une plus grande branche, ce qui ressort d'un cas chez un adulte chez lequel, 8 jours après l'établissement de l'hépatostomie, il y a eu une sécrétion de 500 à 750 cm<sup>3</sup> de bile toutes les 24 heures, bien que la microscopie ultérieure de la paroi montrât qu'aucun des plus grands canaux biliaires n'aboutissait au canal formé.

Les recherches expérimentales sur les animaux par ENDERLEN et plus tard par BOBBIO parlent contre l'expérience clinique de la capacité fonctionnelle des cholangioentérostomies. Ces auteurs ont fait la ligature du canal cholédoque à des chiens, puis, dans la même séance, ils ont établi une cholangioentérostomie. L'autopsie ultérieure montra que l'adhésion entre l'intestin et le foie était parfaite mais que l'anastomose n'avait fonctionné plus ou moins bien que pendant peu de temps, car l'intestin ainsi que la brèche du foie s'étaient fermés par un tissu cicatriciel. La cicatrisation se fit séparément pour chaque organe. De plus, ces recherches ont montré une possibilité d'infection directe du foie par le lumen intestinal. Toutefois, le désaccord présent entre la clinique et la chirurgie expérimentale peut dépendre de ce que, dans les recherches sur les animaux, la ligature du cholédoque se fait en même temps que l'établissement de l'anastomose. Pour pouvoir faire une comparaison, il faut que le cholédoque soit ligaturé quelque temps avant l'établissement de la cholangioentérostomie.

STOLKIND a rassemblé et publié en 1939 31 cas anglais d'occlusion congénitale des voies biliaires extra-hépatiques. On a fait une laparotomie dans 11 de ces cas, mais dans 2 cas seulement on a établi une cholangioentérostomie en une séance. L'anastomose ne fonctionna pas. Dans le reste des cas on n'a fait qu'une intervention explorative. Tous les opérés sont morts dans l'espace de 20 jours après l'opération.

Même si l'intervention incertaine, la cholangioentérostomie, est l'opération à laquelle on recourt le plus souvent, on doit toutefois,

dans tous les cas, entreprendre une laparotomie explorative le plus tôt possible, parce qu'on ne peut pas, de l'examen clinique, tirer de conclusions pour ce qui concerne le siège et l'étendue de la malformation. Dans une minorité des cas on peut, ainsi qu'il a été allégué, être question des cholédocho- et cystoduodéno- ou gastrostomies plus favorables.

Même dans les cas d'anastomose plus favorable, le pronostic doit cependant être posé avec doute, car on peut craindre tôt ou tard une infection du foie et des voies biliaires.

On a publié ces dernières 20 années une petite série de cas de cholédocho — ou cholécysto — duodéno — ou gastrostomie avec un cours favorable, ainsi 3 cas de cholédocho — duodénostomie (ROLLE, BAHRDT, LADD), 8 cas de cholécysto — duodéno — ou gastrostomie (LANGE, BRAUNE et KLAGE, MONTGOMMERY, PENBERTHY et BENSON, DONOVAN et LADD (3 cas)) et 2 cas d'hépatoduodénostomie (JENSEN, ROSENBLUM). Dans ce dernier cas, ROSENBLUM, on ne sait pas si l'écoulement de la bile a lieu dans l'intestin ou le ventricule, parce que la bile s'est elle-même frayé un passage au tube digestif après l'établissement d'un diamage de l'hépatique. Dans 2 cas de sténose des voies biliaires, LADD a obtenu le passage de la bile et supprimé l'ictère par la dilatation des voies biliaires à travers le canal cystique en connexion avec une cholécystostomie temporaire. Pour tous ces cas, qui sont publiés comme ayant eu un cours favorable, il faut faire remarquer que le temps d'observation a été trop court pour pouvoir évaluer le résultat final.

La cholédocho — et cholécysto — duodénostomie ou — gastrostomie doit être entreprise en une séance.

Les quelques cholangioentérostomies qui ont été entreprises n'ont pas été encourageantes, car c'est exceptionnellement que le passage de la bile s'est fait. La cause doit dépendre soit de l'insuffisance de l'intervention, soit du manque des plus grands canaux biliaires intrahépatiques. Comme il a été allégué au sujet du premier point, il est possible que l'opération en deux séances signifie un avantage. On a opéré de préférence en une séance quoique avec un résultat positif dans un seul cas (ERHARDT). Quant à l'autre point, les conditions des canaux biliaires intrahépatiques, on y a, jusqu'à ce jour, à peine porté une attention suffisante. Dans une série de cas d'atrésie hépatique, les conditions concernant les grandes voies biliaires dans le hile et son voisinage ont été microscopiquement examinées, d'où il a résulté que les plus

grandes voies biliaires intrahépatiques font aussi défaut. Ceci a moins d'intérêt pratique, car ce qui intéresse au point de vue chirurgical, c'est la condition des plus grandes voies biliaires dans les deux lobes du foie loin du hile. Sur ce point, il n'y a que des recherches isolées dans peu de coupes (PAUL, VIGHOLT). Dans le cas de PAUL on trouva, en plus du manque des voies biliaires extra-hépatiques, un manque des plus grandes voies biliaires intrahépatiques loin de la porte hépatique, et, dans le cas de VIGHOLT, on allègue que nulle part les petites voies biliaires n'ont montré de lumen distinct (POUL MOELLER). Dans d'autres cas, on allègue que les voies biliaires intrahépatiques sont conservées par le manque des voies biliaires extra-hépatiques, ainsi, par ex. les cas de HILL, HICKEN et HESPE.

Il est évident que les conditions des canaux biliaires intra-hépatiques dans l'occlusion congénitale des canaux biliaires extra-hépatiques sont d'une importance décisive pour la justification de la cholangioentérostomie, car on ne peut pas s'attendre à faire obtenir une sécrétion biliaire si les canaux biliaires intrahépatiques manquent également ou s'ils sont oblitérés. Sur ce point, des recherches futures devront être faites dans les cas avec un manque ou une oblitération totale des canaux biliaires extra-hépatiques.

Partant des points de vue susmentionnés, le cas dont nous allons parler a été traité par l'un de nous (DAHL-IVERSEN).

*Cas I.* Il s'agit d'une fille âgée de 10 semaines environ (née le 2/5 1941), qui a été hospitalisée le 14/7 41 à Dronning Louises Børnehospital pour un ictère. L'enfant était née naturellement à terme et avait été nourrie au sein le premier mois, puis au biberon. Le poids à la naissance était de 3,000 grammes, ni frère ni sœur, parents sains. Depuis la naissance, l'enfant était jaune, les selles acholiques et l'urine d'une couleur de bière. À l'entrée à l'hôpital, l'enfant était chétive et pitoyable, le foie avait au toucher 3 doigts de largeur sous la courbure dans la ligne papillaire, sa consistance était dure et la surface, lisse. La pointe de la rate atteignait une largeur de 2 doigts sous la courbure. Le reste de l'examen n'offrit rien d'anormal à part une petite hernie ombilicale. La réaction de Bordet-Wassermann et Kahn fut négative tant chez l'enfant que chez la mère. Pourcentage d'hémoglobine 94, sédimentation 20, index d'ictère 36, temps d'hémorragie 30 minutes, image du sang, normale. L'urine montra du pigment biliaire, pas d'urobiline, à part cela, normale.

Le diagnostic le plus probable est l'atresie des voies biliaires. Après un traitement préparatoire comprenant un règlement d'alimentation (lait d'acide citrique 150 cm<sup>3</sup> × 5 épinards, carottes, purée de pommes de terre et panade de bisettes), acide d'ascorbine, huile de foie de morue, fer et vitamine K (5 mg) intramusculairement tous les 2 jours),

le bébé fut apporté à la clinique C de Rigshospital. Le poids avait augmenté de 3,800 à 5,100 grammes, l'enfant avait meilleure mine et son état général était bon.

Quand le bébé avait 4 mois et demi et était, comme on l'a dit, en bonne condition, on a fait sous la courbure droite, par une incision oblique, et à la narcose à l'éther, une *hepatostomie* comme première séance d'une cholangioentérostomie. Le grand foie jaillit dans la plaie, il est dur et vert. Il n'y a pas de vésicule biliaire ni de trace de canaux biliaires extrahépatiques. C'est pourquoi on a fait, vers le haut et en arrière, à l'aide d'une pince à pansements et du thermocautère de Paquelin, une hépatostomie de 3 cm de profondeur dans le lobe gauche du foie, à 2 doigts au-dessus du bord inférieur du foie et à 2 doigts à gauche du ligament teres hepatis. L'hémorragie est facilement arrêtée par une thermocautérisation. On place un drain entomé de gaze dans l'hépatostomie. Le lobe gauche du foie autour de l'hépatostomie est fixé au péritoine pariétal par des sutures de catgut à points séparés, puis on ferme la plaie de l'abdomen autour du drain. L'enfant a bien supporté l'opération. Quatre jours après l'intervention chirurgicale, il y a, pour la première fois, de la bile dans le pansement. Ensuite il y a eu un suintement continu de bile épaisse. La sécrétion bilieuse étant cependant minime, on a approfondi et élargi l'hépatostomie par la thermocoagulation 13 jours après l'opération et à la narcose à l'éther. Après cela, la sécrétion bilieuse augmenta de nouveau et l'ictère diminua sensiblement. Il se montre que cette augmentation de la sécrétion bilieuse n'est que passagère, parce que la sécrétion diminue rapidement et que l'ictère reprend. On trouve pour cette raison que, sur la base présente, on ne peut pas faire la 2<sup>me</sup> séance, la cholangioentérostomie. Le mois suivant, à 15 jours d'intervalle, on a approfondi 2 fois l'hépatostomie par l'électrocoagulation sans pouvoir provoquer un suintement de bile satisfaisant. L'hépatostomie montre toujours une tendance à granuler malgré le drain. Environ 10 semaines après l'établissement de l'hépatostomie et une semaine après la dernière électrocoagulation de la fistule, l'enfant a une bronchopneumonie dont elle meurt 3 jours plus tard, âgée de six mois  $\frac{3}{4}$ . La veille de la mort, l'enfant a eu une assez forte hématomérose (temps de la prothrombine 30 jours, avant la mort, 50 secondes). Elle a été traitée diétiquement et médicalement après comme avant l'opération.

L'autopsie (408/41) montra Aplasia ductuum biliarium Cirrhosis hepatis Icterus universalis Hyperplasia chronica hepatis Bronchopneumoniae dispersae pulmonum Athelectases dispersae pulmonum Hæmorrhagia recens intraventricularis.

Du rapport de l'autopsie il faut mentionner L'état nutritif notablement au-dessous de la moyenne. L'abdomen, un peu ballonné. Ictère profond de la peau et de tous les organes. Pas d'hémorragie entérée. Le *ventricule* contient quelques caillots de sang et n'offre d'ailleurs aucune anomalie. La position et le développement du *duodenum* sont normaux. À l'endroit ordinaire, une *ampoule de Vater* d'aspect normal mais à laquelle aboutit seulement un canal pancréatique. Le cours de ce dernier est normal, on l'ouvre très en avant dans le *pancreas* qui est

normal L'intestin, normal Le foie qui mesure  $18 \times 11 \times 6$  cm, est d'un vert tres foncé, finement granulé à la surface, d'une consistance sensiblement augmentee avec de nombreuses traces fines et grossieres de tissu conjonctif entre les îlots du tissu hépatique Dans le lobe gauche, on trouve tout pres du sillon median un canal de 4 cm de long et d'un diametre de 0.5 cm de large environ, courant obliquement vers le sillon Dans ce canal se trouve un drain de caoutchouc qui va à la surface de la peau

Il n'y a ni vesicule biliaire ni cholédoque ni canal cystique ou hépatique A l'emplacement de la vésicule biliaire, un peu de tissu conjonctif adipeux La porte hepaticque est toute naturelle à part le manque de canaux biliaires L'artere hépatique et la veine porte, normales

La rate, agrandie, riche en tissu conjonctif, mesure  $8 \times 5 \times 2$  cm La surface est lisse, la capsule, naturelle

*Eramen microscopique* (1816/41) On fait une longue série de coupes en partant du duodénum au travers de la tête du pancréas, à la place du cholédoque et du ligament hépato-duodénal, mais on ne trouve nulle part de cholédoque, ni de trace ni de rudiment d'un tel Le canal pancreatique et ses embranchements sont tout naturels

Dans des coupes prises dans le lit de la vésicule biliaire, on trouve à la face inférieure du foie un peu de tissu adipeux avec des traces fibreuses contenant des vaisseaux, mais on ne voit pas de lumen de la vésicule biliaire ni de trace de cellules épithéliales

Dans la porte hépatique, on a pris de chaque lobe une serie de coupes aux endroits ou les canaux hepaticques devraient normalement aboutir Il n'y a nulle part de plus grands canaux biliaires dans les nombreuses coupes Dans l'entier, il en est de même pour toutes les nombreuses coupes prises dans les différentes parties du reste du foie On ne trouve absolument pas de plus grands canaux biliaires dans les espaces porte On ne voit nulle part de canaux biliaires recouverts d'un épithélium cylindrique, seulement de nombreux petits canaux biliaires proliférants avec un épithélium très bas (Fig No 1)

Le foie montre un tissu conjonctif considérablement augmenté et diffus, surtout dans les espaces porte qui sont sillonnées par d'épaisses traces fibreuses On trouve en outre dans le foie des traces fibreuses plus ou moins grosses, couant tres irrégulièrement et qui divisent le tissu hepaticque en îles de différentes grandeurs Finalement, on trouve sous endothélialement dans les capillaires du foie, des traces assez nombreuses d'un fin tissu conjonctif fibrillaire, de sorte que, dans l'entier, il y a une augmentation du tissu conjonctif diffuse tres étendue

Dans les traces du tissu conjonctif se trouvent de nombreux petits canaux biliaires avec un épithélium cubique tres bas ou détaché, mais, par contre, ainsi qu'il a été dit, pas de plus grands lumens de canaux biliaires, de sorte qu'il n'y a pas de «triades» Des quantités de canaux biliaires contiennent des «saucisses» de bile vert noir et sont souvent dilatés en raison de la stase biliaire Partout aussi dans les capillaires bilieuses il y a abondamment de bile et, pour ainsi dire, toutes les cellules du foie contiennent un pigment biliaire abondant Dans beaucoup d'endroits on trouve des îlots plus ou moins grands de cellules hepatic-



ques, très riches en pigment, qui sont nécrobiantes ou totalement nécrosées

La coupe du canal forme par l'opération dans le lobe gauche du foie montre la face luminale de ce dernier couverte de masses nécrotiques, riches en fibrine, dans lesquelles il y a de grandes quantités de bactéries. Autour du canal on trouve un tissu fibreux et fibrillaire détaché avec des quantités de fibrine dans le tissu, et, dans sa périphérie, une bordure de fibroblastes, d'histiocytes, de nombreux lymphocytes et quelques cellules de plasma, ainsi que quelques leucocytes. Autour de cette bordure de démarcation il y a un tissu fibreux avec une multitude de petits canaux biliaires et, enfin, un tissu hépatique de l'aspect décrit plus haut. Dans les coupes prises il n'y a pas de canaux biliaires arrivant au lumen du canal. Dans deux ou trois petits nodules lymphatiques dans la porte hépatique, il y a des quantités de makrophages avec du pigment biliaire.

*Diagnostic histologique* Aplasia ductuum biliarum extrahepaticorum. Aplasia partialis ductuum biliarum intrahepaticorum. Cirrhosis biliaris hepatis mg gr.

*Résumé* Chez une fillette âgée de 10 semaines qui, depuis la naissance était ictérique et qui montrait tous les signes cliniques classiques d'une atésie congénitale des voies biliaires, la laparotomie a montré un manque total de la vésicule biliaire et de tous les canaux biliaires extrahépatiques. Comme première séance d'une cholangioentérostomie, on a fait une hépatostomie de 3 à 5 cm de profondeur dans le lobe gauche du foie. Peu de temps après l'opération il y a eu quelque sécrétion biliaire, mais peu à peu seulement très peu de sécrétion de l'hépatostomie, bien que plus tard cette dernière ait été agrandie 3 fois. L'hépatostomie montre une tendance à se fermer par des granulations, et, dans un ictère augmentant, l'enfant meurt environ 2 mois après l'opération d'une bronchopneumonie.

L'autopsie montre un manque total de tous les canaux biliaires extrahépatiques et de la vésicule biliaire ainsi qu'une cirrhose biliaire typique.

La microscopie du lit de la vésicule biliaire et du ligament hépatoduodénal ne montre pas de trace de formation de vésicule et de canaux biliaires. Dans le foie modifié par la cirrhose biliaire il n'y a nulle part dans les espaces porte de plus grands canaux biliaires, seulement de petits canaux biliaires activement proliférants avec un épithélium bas, du même type que les plus petits canaux interlobulaires.

Il y a ainsi une aplasie complète de la vésicule biliaire, de tous les canaux biliaires extrahépatiques et de tous les plus grands

intra-hépatiques, de sorte qu'il n'y a, dans le foie, que des canaux biliaires du même calibre que les plus petits canaux interlobulaires (Fig No 1)

Nous avons eu l'occasion plus tard d'examiner à l'autopsie une enfant ayant une autre variation d'atrésie des voies biliaires

*Cas II* Il s'agissait d'une fillette née environ 3 semaines avant terme (Rigshospitalet, Maternité B 1539/42) La grossesse et l'accouchement avaient été normaux La réaction Bordet-Wassermann négative chez la mère L'enfant, qui pesait 2,700 grammes et mesurait 51 cm de longueur, était à la naissance en letargie (3<sup>me</sup> degré), très ictérique et mourut une demi-heure après

L'autopsie (231/42 B S) montra Icterus universalis mg gr Hyperplasia hepatis et lienis Fibrosis hepatis (cirrhosis biliaris?) Athelectasis partialis pulmonum Hæmorrhagiæ parvæ dispersæ meningiales Ecchymoses pericardii, pleurarum, glî suprarenalium et cutis

Du rapport de l'autopsie il faut mentionner que la peau est très ictérique et montre de nombreuses hemorrhagies en forme de points Le foie, un peu grossi ( $11\frac{1}{2} \times 8 \times 4$  cm), très ictérique et de consistance nettement augmentée avec de petites rétractions irrégulières et disséminées à la surface Les voies biliaires extra-hépatiques, examinées minutieusement, sont entièrement normales La veine porte, naturelle La rate, grossie ( $7 \times 4 \times 2\frac{1}{2}$  cm), foncée, violacée, ferme

*Microscopie du foie* Quelque fibrose dans les espaces porto-biliaires et sousendothélialement dans les capillaires Dans la plus grande partie des espaces porte on ne voit absolument pas de canaux biliaires (Fig No 2), mais par-ci par-là, de plus grands et de plus petits lumens de canaux biliaires tout normaux, côte à côte avec les vaisseaux qui semblent être naturellement développés On ne voit nulle part de prolifération des canaux biliaires Dans quelques grandes espaces porte on voit de plus grands lumens de canaux biliaires d'aspect tout normal avec un épithélium cylindrique Les cellules hépatiques contiennent partout des quantités de pigment biliaire Il n'y a que quelques «saucisses» de bile par-ci par-là Hémopoïèse assez active dans tout le tissu hépatique Quelques lymphocytes et étonnamment de quantités abondantes de leucocytes eosinophiles et de formes cellulaires éosinophilement granulees pas mûres dans les espaces porte, surtout dans celles qui n'ont pas de canaux biliaires Pas de modifications caractéristiques de la syphilis

Comparé avec de nombreuses coupes de contrôle prises dans des foies normaux de nouveau-nés (Fig No 3), le nombre des canaux biliaires intra-hépatiques est évidemment très diminué Parmi 50 espaces porte dans le foie de l'enfant ictérique ayant des modifications du foie, les 42 étaient sans canaux biliaires, tandis que les lumens des canaux biliaires manquaient seulement dans 2—3 des 50 espaces porte dans les matériaux normaux

*Diagnostic histologique* Aplasia partialis ductuum biliarium intra-hepaticorum Cirrhosis biliaris hepatis I gr



Fig N° 3 Coupe du foie normal d'un nouveau-ne Lumens nets de canaux  
biliaires dans une grande espace porte (Env 110 fois)

*Resumé* Chez une enfant née 3 semaines avant terme et qui, à la naissance, était en léthargie et très ictérique, avec des signes de diathèse hémorragique, et qui est morte une demi-heure après la naissance, on trouva dans le foie modifié par la cirrhose biliaire, une diminution prononcée du nombre des plus grands et des plus petits canaux biliaires intrahépatiques, parce que la plupart des espaces porte étaient sans canaux biliaires, mais on trouva, disséminés dans le foie, quelques canaux biliaires d'aspect tout naturel et ayant un épithélium cubique et cylindrique, d'un calibre très différent. Les canaux biliaires extrahépatiques et la vésicule biliaire sont normaux.

Nous n'avons pas réussi à trouver dans la littérature des descriptions de cas de même nature que ce dernier. Dans l'aperçu de HANSER sur les anomalies des voies biliaires, on parle toutefois d'«atrophies des canaux biliaires intrahépatiques» comme une anomalie indépendante.

Le premier de ces deux cas communiqués montre donc en plus d'un manque total de vésicule biliaire et de tous les canaux biliaires extrahépatiques, une aplasie de tous les plus grands canaux biliaires intrahépatiques, tandis que le second cas communiqué montre, comme unique anomalie, une agénésie partielle des canaux biliaires intrahépatiques, des plus grands comme des plus petits.

Les deux cas référés montrent clairement qu'il faut aussi prendre en considération les anomalies des canaux biliaires intrahépatiques quand on se trouve en face des cas qui, cliniquement, se manifestent comme une atresie congénitale des voies biliaires extrahepatiques, que les voies biliaires extrahépatiques soient atresiques ou non à l'opération.

Pour toute autre intervention chirurgicale que la cholangioentérostomie comme traitement opératoire des atresies congénitales des voies biliaires, il faut que les canaux biliaires intrahépatiques, les branches hépatiques droite et gauche ou l'une d'elle et le canal hépatique soient passables. Pour la cholangioentérostomie, il est naturellement d'une importance décisive que l'appareil des canaux biliaires intrahépatiques soit entièrement développé.

Il importe donc, quand on se trouve en face d'un traitement chirurgical des atresies des voies biliaires, d'entreprendre à la laparotomie explorative, soit une cholangiographie directe, comme HICKEN et CRELLIN l'ont proposée et faite, afin de savoir clairement si les rudiments éventuels des voies biliaires sont passables.

soit d'entreprendre simultanément une biopsie du foie pour pouvoir éclaircir les conditions des canaux biliaires intrahépatiques.

Toute forme d'anastomose reste sans effet s'il y a aplasie des canaux biliaires intrahépatiques. La biopsie du foie est surtout importante quand il n'y a pas de bile dans les canaux biliaires extrahépatiques à proximité d'un obstacle, de même que le résultat d'une biopsie est décisif pour la justification d'une cholangioentérostomie en cas de manque des canaux biliaires extrahépatiques. Il faut qu'on ait la réponse à la biopsie du foie pendant l'opération. Il est probable qu'une biopsie par laquelle on prélève un mince morceau de tissu hépatique d'une surface de 1 cm<sup>2</sup> environ, puis dans le plan sagittal du bord antérieur du foie, renseignera suffisamment sur le développement des canaux biliaires intrahépatiques. A ce sujet nous avons fait la microscopie de tels morceaux de tissu hépatique prélevés à l'autopsie de 10 nouveau-nés qui avaient un système de voies biliaires normal, et nous avons été suffisamment renseignés sur le développement des canaux biliaires intrahépatiques dans ces cas.

### Résumé

Tous les 264 cas d'atésie congénitale des voies biliaires référés de la littérature qui nous est accessible, sont parcourus et rubriqués.

La possibilité d'une intervention chirurgicale favorable ne semble exister que dans 39 % de ces cas. L'intervention chirurgicale dont il pouvait être question était, dans 13 % des cas, la cholédocho — éventuellement la cystoduodéno — ou gastrostomie, dans 3 %, la cystoduodéno — ou gastrostomie, dans 23 %, l'hépatogastrio — ou duodéno — ou entérostomie. Dans 61 % des cas référés, on serait forcé de faire la cholangioentérostomie. On parcourt la technique et les indications pour cette dernière intervention, et on conseille d'entreprendre cette opération en 2 séances. Les résultats de l'opération ont été mauvais jusqu'à ce jour.

On communique un cas d'aplasie totale des voies biliaires, traité dans une première séance par l'hépatostomie comme opération préparatoire d'une cholangioentérostomie. La sécrétion biliaire ne fut que temporaire et en faible quantité.

En plus de l'aplasie totale des canaux biliaires extrahépatiques trouvée à l'opération, l'autopsie montra partout dans le foie une aplasie de tous les plus grands canaux biliaires intrahépatiques.

De plus, on communique l'autopsie d'un cas avec les voies biliaires extrahépatiques normales et une diminution prononcée de tous les canaux biliaires intrahépatiques, car la plupart des espaces sont sans canaux biliaires, tandis que le reste contient des canaux biliaires normaux, c à d une agénésie partielle

En connexion avec les trouvailles de l'autopsie, on accentue que la présence des canaux biliaires intrahépatiques, respectivement le degré de développement, est d'une signification décisive pour toute forme d'anastomose. C'est pourquoi on propose de faire la biopsie du foie et, en outre, si possible, une cholangiographie pendant la laparotomie explorative à laquelle tous les cas d'aplasie des voies biliaires devaient être soumis. Il faut qu'on trouve la réponse à la biopsie du foie pendant l'opération. Une biopsie de 1 cm<sup>2</sup> du bord antérieur du foie donnera probablement des renseignements suffisants sur le développement des canaux biliaires intrahépatiques selon l'expérience de la microscopie de morceaux de tissu hépatique prélevé de la sorte à l'autopsie de 10 nouveau-nés

### Summary.

The authors group and discuss the 264 cases of congenital atresia of the biliary ducts referred to in the literature accessible to date in Denmark. It seems that only in 39 per cent of these cases does surgical intervention offer the possibility of obtaining favourable results. Of the variety of operations which can be taken into consideration for the treatment of these cases, the operation of choice would have been in 13 per cent of the cases the choledochostomy, eventually the cystoduodenostomy or gastrostomy, in 3 per cent of the cases the cystoduodenostomy or gastrostomy and in 23 per cent of the cases the hepaticogastrostomy or duodenostomy. 61 per cent of the cases referred to would have called for choledochoenterostomy. The authors discuss the technique of the last mentioned operation as well as the indications pointing to this kind of surgical intervention and deem it advisable to perform the operation in two stages. As yet no favourable results have been reported.

The authors further report a case of total aplasia of the extrahepatic biliary ducts on which hepaticostomy as preparatory operation to choledochoenterostomy had been performed. The results obtained were but a temporary and slight biliary secretion.

Besides the total aplasia of the extrahepatic biliary canals diagnosed at the operation, the post-mortem examination revealed an aplasia of the large intrahepatic canals. Further the authors report a case which, at the autopsy, showed normal extrahepatic biliary ducts and such a pronounced diminution of all the intrahepatic biliary canals that the biliary canals of the major part of the portal system were completely obliterated, whereas the remainder of the portal system showed normal biliary canals, in other words, there was evidence of partial agenesis.

On the basis of the findings at the post-mortem examination the authors stress that the presence of intrahepatic biliary canals — that is to say, the degree of their development — is of decisive significance in the formation of any kind of anastomosis. The authors therefore recommend biopsy of the liver and simultaneously with the exploratory laparotomy cholangiographic examination, if such is feasible. They emphasize that all cases of aplasia of the biliary ducts should be subjected to exploratory laparotomy. It is essential to establish the nature of the piece of tissue removed by means of biopsy during the operation. As a rule a piece of tissue measuring 1 cm. in surface removed from the sagittal section of the anterior border of the liver will furnish all information as to the development of the intrahepatic biliary canals, a conclusion to which the authors arrived on the basis of their findings when microscopically examining pieces of hepatic tissue removed in the manner described from 10 infants at the autopsy.

### Zusammenfassung.

Samtliche 264 Fälle von kongenitaler Atresie der Gallenwege, welche in dem uns zugänglichen Schrifttum mitgeteilt sind, werden kurz besprochen und eingeteilt. Die Möglichkeit erfolgreichen chirurgischen Eingreifens scheint nur in 39 % dieser Fälle zu bestehen, und zwar war der chirurgische Eingriff, welcher hier in Frage kommen konnte, in 13 % der Fälle die Choledochostomie, in 3 % die Cystoduodenostomie oder Gastrostomie, in 23 % die Hepaticogastro- oder Duodenostomie oder Enterostomie. In 61 % der veröffentlichten Fälle war man zur Vornahme einer Cholangioenterostomie genötigt gewesen. Technik und Indikationen des letztgenannten Eingriffs werden besprochen, und es wird empfohlen, diese Operation gegebenen-

falls in 2 Sitzungen auszuführen Die Resultate der Operation sind noch immer ungünstig

Es wird ein Fall von totaler Aplasie der extrahepatischen Gallenwege mitgeteilt In einer ersten Sitzung wurde die Hepatostomie ausgeführt zur Vorbereitung einer Cholangioenterostomie Gallensekretion fand nur zeitweise und nur in geringem Ausmasse statt Neben dem Operationsbefund einer totalen Aplasie der extrahepatischen Gallenwege zeigte die Obduktion allenthalben in der Leber eine Aplasie der grossten intrahepatischen Gallenkanäle

Feiner wird über einen Fall mit folgendem Sektionsbefund berichtet Die extrahepatischen Gallenwege waren normal, dagegen fand sich eine ausgesprochene Verminderung der intrahepatischen Gallenkanäle, derart dass der grosste Teil des Portalgebietes ohne Gallenkanäle war, während die übrigen Gebiete normale Gallenkanäle aufwiesen, d h es bestand eine partielle Agenesie

Im Hinblick auf die Obduktionsergebnisse wird hervorgehoben Das Vorhandensein der intrahepatischen Gallenkanäle, bzw der Grad ihrer Ausbildung ist von entscheidender Bedeutung für jede Form von Anastomosenbildung Dazu empfiehlt es sich, die Biopsie der Leber und ausserdem womöglich eine Cholangiographie während der Probelaparatomie auszuführen, welche letzterer alle Fälle von Aplasie der Gallenwege unterzogen werden sollten Der Biopsie-Befund muss während der Operation festgestellt werden Eine Biopsie 1 cm<sup>2</sup> vom vorderen Lebertrand entfernt, dürfte wahrscheinlich genügende Aufschlüsse über die Ausbildung der intrahepatischen Gallenkanäle liefern — nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung von Lebergewebsstücken, welche in derselben Weise bei der Obduktion von 10 Neugeborenen entnommen worden waren

### Bibliographie

- 1 AREY, L B Developmental Anatomy, II Edit Philadelphia & London 1931 — 2 BAASTRUP, V I Ugeskr f Læger 92, 517 1930 — 3 BAASTRUP, V I Acta pædiatrica 9, 509, 1930 — 4 BLOOM, W Am J Anat 36 451, 1926 — 5 BROMAN I Normale u abn Entwickl des Menschen Wiesbaden 1911 — 6 BROMAN, I Manniskans Utveckling fore Fodelsen Lund 1927 — 7 DAHL-IVERSEN, E & SCHIERBECK, N J Bibl f Læger, 115, 50, 1923 — 8 DERWISSIEU, A A Z f Chir 54, 852, 1927 — 9 DESGOUTIES, L & RICARD, A Lyon chir 22, 823, 1925 — 10 DONOVAN, E J Ann Surg 106, 737, 1937 — 11 FELDMANN, W M Lancet II, 113, 1924 — 12 FFYRTEP, F Virch Arch 271, 20, 1929 — 13 FRIEDLÄNDER, A Ugeskr f Læger



90, 832, 1928 — 14 GOODWIN, T W Proceed Staff Meet Mayo Clin 9, 440 1934 — 15 HAMMAR, J A Zeitschr f mikr-anat Forsch 5, 59, 1926 — 16 HANSEN, Sv Hospitalstidende 69, 77, 1926 — 17 HANSEN, R Gallenblase u Gallenwege, i Henke & Lubarsch Hdb d spez path Anat u Hist V/2, p 753, Berlin 1929 — 18 HEDINGER, E Klin Wchnschr 1922, p 652 — 19 HESCHELES, J Z f d Kinderheilk 14, 272, 1923 — 20 HESPE, H Arch f Kinderheilk 81, 137, 1927 — 21 HICKEN, N F & CRELLIN, H G Surg, Gyn & Obst 71, 437, 1940 — 22 HILL, N H Lancet II, 654, 1927 — 23 LADD, W E J A M A 91, 1082, 1928 — 24 LEWIS, F F i Keibel u Mall Hdb d Entwickl des Menschen, 1911 — 25 MC CLENDON & GRAHAM Arch of Pediatr 48, 791, 1931 — 26 MENTZER, S H J A M A 93, 1273, 1929 — 27 MYERS, B Lancet I, 844, 1923 — 28 PAUL, S Z f Kinderheilk 34, 216, 1928 — 29 PFUHL, W Die Leber, i W v Mollendorffs Hdb d mikr Anat des Menschen V/2, 235, Berlin 1932 — 30 RIETZ, T Nord Med Arkiv 50, 1, 1918 — 31 SCHUSTER, H Frankf Z f Path 33, 513, 1926 — 32 SIMNPL, H C f allg Path u path Anat 32, 593, 1921—1922 — 33 STOLKIND, E Brit J of Children Dis 36, 115, 182, 295, 1939 — 34 VIGHOLT, W Acta obst et gyn scand 7, 146, 1928 — 35 WEEKS, E A & STEINKEL, C R Arch Pediatr 44, 391, 1927 — 36 WILTH, G v d Jahrb f Kinderheilk 97, 259, 1922 — 37 WILLIS, B C Ann Surg 87, 48, 1928 — 38 WORTT, J Arch f Kinderheilk 121, 65, 1940

La bibliographie plus ancienne qui n'est pas mentionnée ici, se trouve dans «Bibhothek for Læger 115, 50, 1923, Dahl-Iversen et Schierbeck»

From the Orthopedic Clinic of Karolinska Institutet,  
Vanforeanstalten, Stockholm  
(Former chief Prof H WALDENSTRÖM  
Chief Prof S FRIBERG)

## Degeneration of the Intervertebral Disks in the Lumbar Region.

A Clinico-roentgenologic Study

By

ERIK SEVERIN, M D

During recent years changes in the intervertebral disks have come to play an increasingly important part in the study of spinal diseases. The latest advance in this field is the understanding of the clinical picture and operative treatment of herniation of these disks. Interest in disk herniation is now so great that common disk degeneration is often left out of account. Admittedly, common disk degeneration is an essential factor in disk herniation, but in most cases it is present and gives pathologic changes without being complicated by herniation. Disk degeneration or osteochondrosis of the intervertebral disk has its own disease picture, which should be recognized by the orthopedic surgeon, since the condition is relatively common among orthopedic patients. The pathology of the disease is known and has been described in detail, but many clinical problems still remain unsolved. Hence I considered that an investigation based on a large series of clinical cases was well motivated.

The roentgen differentiation between spondylitis tuberculosa, tumor, etc., will not be discussed herein. Instead the reader is referred to the current textbooks.

The intervertebral disks, or *fibrocartilages intervertebrales* as they are also called in consideration of their structure, are fitted between the vertebral bodies like springs or buffers.

An intervertebral disk consists of a firm ring of connective tissue the annulus fibrosus, which encloses the softly elastic nucleus

pulposus, as well as of two hyaline plates of cartilage (about one millimeter thick in the adult) which prevent the disk tissue from penetrating the spongy tissue of the vertebral bodies. The nucleus pulposus, which is a remnant of the chorda dorsalis and has a high fluid content, is situated not in the center of the disk but rather more dorsally. In its center is the space discovered by LUSCHKA, the lumen of which is filled by a number of irregular offshoots of the surrounding disk tissue and a small quantity of synovia-like fluid (HILDEBRANDT)

The intervertebral disk has a many-sided mission to fulfil: acting as an elastic buffer, it keeps the vertebral bodies apart, it allows for moderate flexion and rotation but at the same time keeps the vertebral bodies firmly fixed to one another. The connection between the disk and the vertebral body is strong. Both the nucleus pulposus and the internal part of the annulus fibrosus — the transition between the two is not sharply defined — are broadly and firmly attached to adjacent vertebral surfaces by cartilage plates. The latter, however, are not so large as the corresponding vertebral surfaces, but leave a free peripheral rim of bone, which in the following will be called the bony margin. The outer parts of the annulus fibrosus are firmly attached to this bony margin due to the tissue of the annulus penetrating deep into the bony tissue of the bony margin via SHARPEY's fibers. This connection is so strong that injuries to a healthy spine have been known to wrench the bony margin, together with the annulus fibrosus, from the rest of the vertebral body (HILDEBRANDT)

The annulus fibrosus and neighbouring vertebral surfaces together with cartilage plates form the "capsule", which encloses the softer central parts of the disk and prevents them from working out to the sides or into the spongy tissue of the vertebral body. An incision in an intervertebral disk will cause its central parts to bulge up over adjacent tissue. With regard to its function as a spring, an uninjured intervertebral disk can be compared with a ball inserted between two plates. The vertebrae can be pressed together either with their surfaces parallel or during locking movements.

The ligamentum longitudinale posterius runs between the vertebral bodies on the posterior surface outside the annulus fibrosus, while the ligamentum longitudinale anterius is found on the anterior surface. These two ligaments help the intervertebral disks to resist forces that seek to draw either the whole vertebral sur-

faces or any parts of them away from each other. The ligamentum longitudinale posterior is attached to the posterior surfaces of the vertebral bodies all the way to the bony margin next to the annulus, while the ligamentum longitudinale anterius loses contact with the vertebral body a few millimeters from the margin.

Meanwhile, it often happens that the annulus becomes cracked. SCHMORL's pupil, ANDRAE, found small disk herniations in 15.2 per cent of a series of 368 autopsies. LINDBLOM's figure was even higher. A herniation of a disk presupposes a fissure in the annulus, but such fissures are not necessarily accompanied by herniation. The incidence of fissures in the annulus must therefore be high. As a result of fissures in the annulus fibrosus, the fluid escapes from the disk, the internal pressure of the disk decreases and in this way the normal fixation of the two adjacent vertebrae is also lost. The abnormal mobility between the vertebrae hastens degenerative phenomena within the intervertebral disk which may be said to be ground to pieces between the vertebral bodies. The disk tissue becomes frayed and fragile and eventually disintegrates. The fissures grow larger and entire pieces of the disk may be detached. To the naked eye the degenerated disk tissue appears dry and doughy in consistency and grey, yellow or dark brown in color. In advanced cases, practically the whole disk substance may disappear all the way out to the annulus, which is most resistant to degeneration, even though it may become cracked at an early stage.

Disk degeneration gradually leads to a narrowing of the intervertebral space, in which case the annulus fibrosus bulges out over the margins of the vertebral bodies. This bulge is both palpable and visible in autopsy specimens, as well as in the surgically opened spinal canal. In autopsy specimens one can also note the abnormal mobility between the vertebral bodies resulting from disk degeneration (HILDEBRANDT). *In vivo*, the vertebral bodies respond to the abnormal movements, which become a source of constant irritation, by sclerosis of the parts nearest the intervertebral disk, and the vertebral margins become bent out.

Thus disk degeneration can always be diagnosed roentgenologically by two signs: *narrowed intervertebral space* and *sclerosis* of adjacent vertebral surfaces with outward bending of the vertebral margins (fig. 1). In occasional cases the roentgenograms show calcified patches, but these must be regarded as entirely incidental phenomena. It is more common to find *free*

gas in the fissures, which are thereby rendered visible in the roentgenograms. The presence of free gas in a disk has been interpreted as a 'vacuum phenomenon' R. FICK, A. FICK and GURBER, the anatomists, and later MAGNUSSON, the roentgenologist, showed that free gas may be found under certain circumstances in joints exposed to traction. MAGNUSSON also published two cases showing gas in an intervertebral disk. Free gas in a disk presupposes a cavity. Of course there are normal spaces inside the disks, but experiments with injections (SCHMORL) disclosed that these spaces lie in an onion pattern in the nucleus pulposus (fig. 2). An elongated gas bubble inside a disk thus indicates the presence of a pathologic fissure (fig. 6).

A narrowing of the intervertebral space in disk degeneration is not entirely due to the weight of the body compressing the injured intervertebral disk, but is partly the result of the pull exerted by muscles and ligaments. All muscles with their origin and insertion on either side of the degenerated intervertebral disk by their tonus force the adjacent vertebrae against each other even when the subject is at rest, and this action is increased every time the muscles are contracted. Of greatest importance in this connection are the ligamenta flava, due to their elasticity, this fact has been demonstrated experimentally (GUNTZ). The ligamenta flava run like tense, coarse rubber bands between the vertebral arches, pulling the latter toward each other with considerable force. This is of great importance to a fourth roentgenologic sign of disk degeneration *retioposition*. By *retioposition* is meant the backward displacement of a vertebra in relation to the vertebra situated immediately beneath it. Many workers used the term *retrospyndylolisthesis* to cover this change in position of two vertebrae in relation to each other, but since no *olisthy* is involved, this term should be banished from the nomenclature. *Retioposition* (KNURSSON) of the superior vertebra, on the other hand is an excellent term which it may be hoped will come into general use in the literature. *Retioposition* is a common occurrence in narrowing of the intervertebral space and is caused, according to GUNTZ, by the position of the joint surfaces in the intervertebral joints (see below). For if the articular surfaces of the articular process are in a frontal position, the articular plane runs in an anterosuperior and inferoposterior direction. The articular processes on the superior vertebra are therefore forced backward (dorsally) at the same time as they slip downward (caudally).

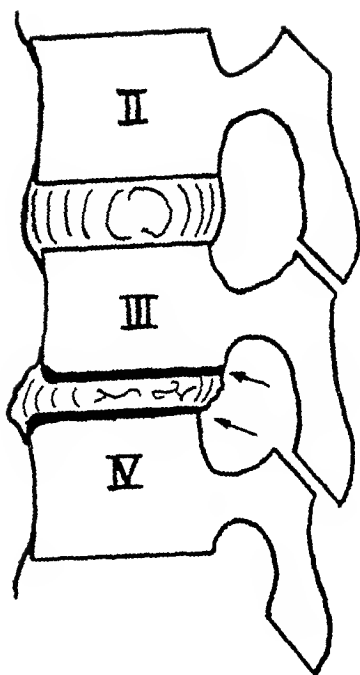


Fig 1

Normal intervertebral disk between II and III. Pronounced disk degeneration between III and IV with narrowed intervertebral space, sclerosis of adjacent vertebral surfaces and outward bending of the vertebral margins.



Fig 2

Contrast medium injected in the intervertebral spaces of a woman 21 years of age (post mortem material). The fourth lumbar intervertebral disk is normal, the fifth degenerated and herniated dorsally. (After K. LINDBLÖM)

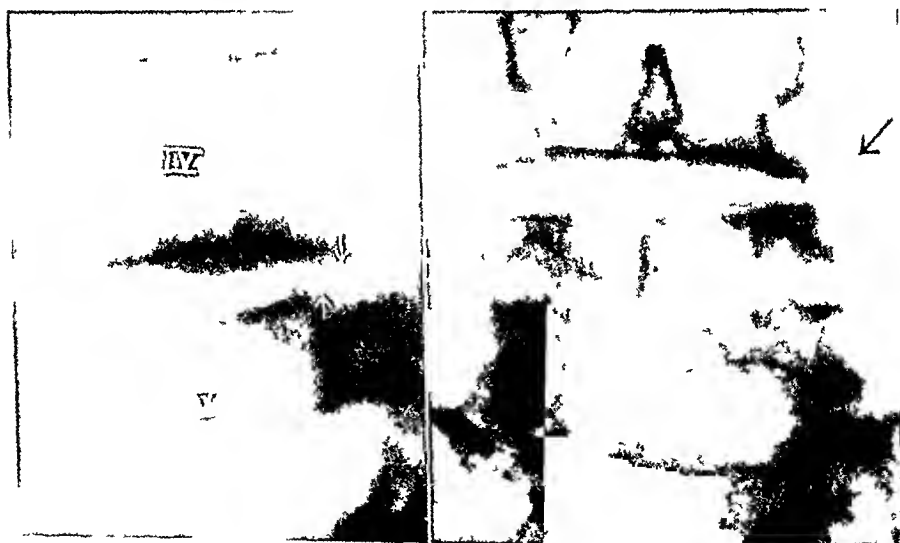


Fig 3

Disk degeneration between the fourth and the fifth lumbar vertebra. Sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies. Retroposition and unilateral lowering of the fourth lumbar vertebra with vertebral margin bent out on the same side.



Fig 4

Degeneration of the disk between the third and fourth lumbar vertebrae Sclerosis of the surfaces of the adjacent vertebral bodies Narrowing of the intervertebral space Marginal spines

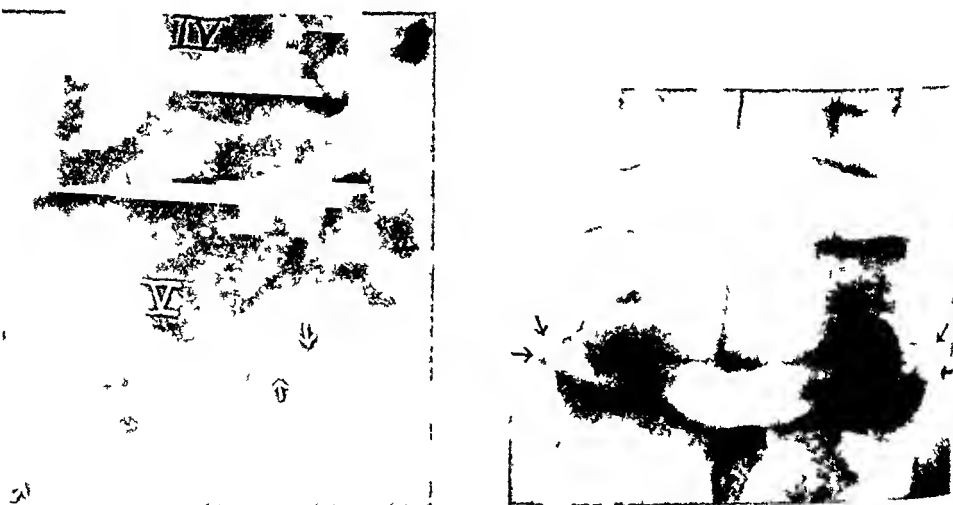
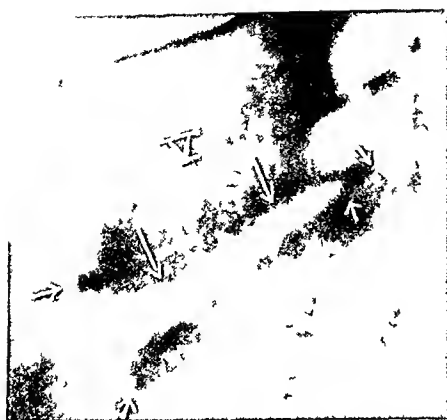
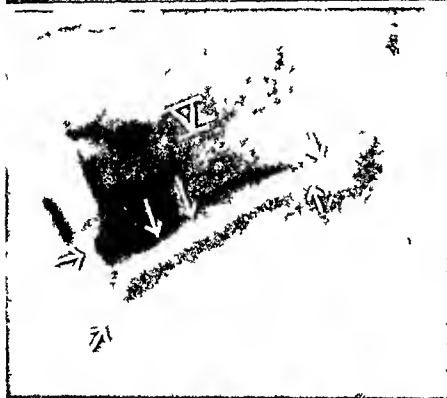


Fig 5

Degeneration of the disk between the fifth lumbar and first sacral vertebrae Sclerosis of the surfaces of the adjacent vertebral bodies Local marginal deposits are present and the edges of the vertebral bodies are bent out Retroposition of the fifth lumbar vertebra



Narrowed intervertebral space  
Pronounced retroposition of the fifth lumbar vertebra  
Margins of vertebral bodies bent out  
Spine formation  
Elongated gas bubble in the disk



Narrowed intervertebral space  
Moderate retroposition of the fifth lumbar vertebra  
Margins of vertebral bodies slightly bent out  
Small spine formations  
Elongated gas bubble in the disk



Height of intervertebral space normal  
No retroposition  
Margins of vertebral bodies not bent out  
No spine formation  
Elongated gas bubble in the disk (in this case the only roentgenologic sign of disk degeneration)

Fig 6

Three different degrees of degeneration of the disk between the fifth lumbar and the first sacral vertebra. The single roentgenologic sign of the degenerative process common to all three cases was the elongated gas bubble in the intervertebral space.



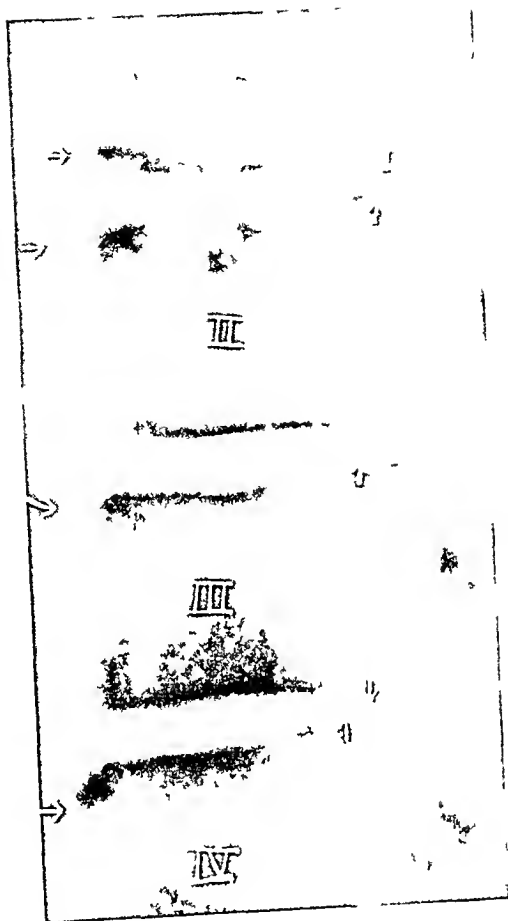


Fig 7

Multiple disk degeneration The three uppermost lumbar disks are changed. There is mild retroposition of the first lumbar vertebra, pronounced retroposition of the second and third. Considerable marginal deposits can be observed, and the edges of the vertebral bodies are bent out.

The elastic tension in the ligamenta flava is considerable in the presence of this inferoposterior slipping (= narrowed intervertebral space + retroposition) of a vertebra. If there is also a reduction in the thickness of the cartilage in the intervertebral joints, the backward-slipping action is lessened or eliminated (cf pseudospondylosthesis, i. e. forward slipping of the upper vertebra in narrowing of the intervertebral joint space — SCHMORL and JUNGHANN, JONSSON).

In retroposition as in pseudospondylosthesis, relatively minor vertebral slipping of a few millimeters is involved. Much greater displacement between two vertebrae can be observed in true spondylosthesis, and as GUNTZ pointed out, the prerequisite for spondylosthesis is not only a fissure in the interarticular portion, but also pronounced changes in the intervertebral disk.

If the communication between two vertebral bodies has been weakened through disk degeneration, a displacement can occur between them not only in the dorsoventral direction but also in a lateral direction. Due to the fixation in the intervertebral joints, the entire vertebra is unable to slip to one side, the movement instead being transformed into a rotatory slipping. A scoliotic curvature always develops concurrently with rotatory slipping of this kind.

Spondylitis deformans is often observed together with disk degeneration. If SCHMORL's theory of the origin of spondylitis deformans is correct — and it is generally accepted, not yet having been disproved — the spines of spondylitis deformans do not belong to the picture of pure disk degeneration.

According to SCHMORL, the typical spines in spondylitis deformans develop in the following manner. The annulus fibrosus is detached from the bony margin as a result of degenerative (age?) changes. On compression of the intervertebral disk, the latter bulges out in its entirety over the border of the vertebral body and increases by its pressure the tension in the ligamentum longitudinale anterius. A prerequisite for this, however, is that the rest of the disk is intact and retains its internal elastic tension. On every movement of the body abnormal traction is now exerted on the vertebral bodies at the ligament insertions, and the tissue responds with deposits of bone at these sites. Since the ligamentum longitudinale anterius is not attached to the border of the vertebral body, but a little distance up on the cylindrical surface of the vertebral body, the bony spines typical of spondylitis de-

formans also are not located on the margin of the vertebral body but a few millimeters from the intervertebral space. If these typical spines are found in disk degeneration, then they must have developed before the nucleus pulposus lost its turgor through degeneration. What is typical of disk degeneration is to find the margins of the vertebral bodies bent slightly outward with small spines on the margins themselves. Presumably this may be regarded as a consequence of the abnormal pressure and traction phenomena that occur in the communications retained between the annulus fibrosus and the bony margin in disk degeneration. Under these conditions the annulus has to bear considerable pressure at the same time as it exerts traction on the bony margin due to bulging. The protrusion of the annulus in this case does not imply traction on the ligamentum longitudinale anterius which is relaxed through the narrowing of the intervertebral space.

I was able to collect 210 cases of disk degeneration in the lumbar region from the files of the Orthopedic Clinic at Vanforeanstalten in Stockholm from 1939 to 1941. This series does not include cases which in addition to disk degeneration showed other diseases or deformities in the spine that might explain the patient's spinal troubles (herniation of a disk, vertebral fracture, unilateral or bilateral sacralisation, severe spondylitis deformans with insignificant disk degeneration etc). It was my aim to try to clarify certain of the clinical and subjective signs characteristic of disk degeneration, which is the reason for the elimination mentioned above. A great many elderly patients were not included in the investigation due to advanced spondylitis deformans, despite the fact that they often exhibited very pronounced disk degeneration.

As a rule the data contained in the records is very complete. The case histories are replete with information on the variety and duration of the subjective signs, the existence of traumas, if any, the patient's working capacity, etc. The clinical examination includes local conditions (spinal curvature, contracture, mobility, percussion tenderness), LASÈGUE's sign, and investigations on the reflex and sensibility conditions in the legs. The roentgen examinations invariably included frontal as well as lateral pictures, and special roentgenograms were always made of suspected areas with careful free projection of the intervertebral spaces in question.

To facilitate my task the roentgen findings were divided into four groups along the following principles

*Group I* Slight narrowing of the intervertebral space and beginning sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies No marginal spines on the vertebral bodies

*Group II* Distinct narrowing of the intervertebral space Definite sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies Very small or no marginal spines on the vertebral bodies

*Group III* Distinct narrowing of the intervertebral space Definite sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies Small to medium-sized marginal spines on the vertebral bodies

*Group IV* Pronounced narrowing of the intervertebral space Pronounced sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies Large marginal spines on the vertebral bodies

Obviously the various groups overlap to some extent, but the classification was uniform since all the cases were grouped by one person As a rule cases with pronounced spondylitis deformans in addition to disk degeneration were referred to groups III and IV

Of the 210 cases, 102 were male and 108 female Hence this material showed no real difference in disposition toward disk degeneration between the sexes<sup>1</sup> That both sexes are equally affected is also the opinion generally reflected in the literature

Table I.

	Age in years at first visit											Total
	20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	
Men	—	1	4	13	32	28	13	6	3	2	—	102
Women	1	2	8	16	20	21	19	14	4	2	1	108
	1	3	12	29	52	49	32	20	7	4	1	210

With regard to age incidence, the reader is referred to table I The material is not suited to a calculation of the absolute incidence of disk degeneration in various ages The majority of the spinal patients of the clinic are middle-aged Hence it is natural to find that the age groups 31 to 55 years are the largest During these

<sup>1</sup> The figures yielded by the investigator were all submitted to thorough statistical study, the results of which are not included due to lack of space

years the symptoms often become so severe that the patient visits a physician. As I shall point out later on, younger people undoubtedly often suffer from disk degeneration, even though the condition remains undiagnosed due to lack of symptoms. Hence, though the largest age groups in my material are those from 31 to 55 years, it should be borne in mind that the table only proves that the patients of 31 to 55 years began to have such annoying symptoms that they were compelled to seek medical care. In addition, a number of patients in the higher age groups were eliminated from the material because of pronounced spondylitis deformans which confused the clinical and symptom pictures. Studies of postmortem material in large series of cases have previously shown that disk degeneration increases in incidence and severity with age (SCHMORL, JUNGHANS, GUNTZ), and that the changes are therefore to be regarded as signs of age. In this connection it is therefore interesting to note that my material includes four cases under 26 years of age.

GUNTZ, who described in detail 48 cases of disk degeneration, the youngest of which was 23 years of age (he also had one patient of 26 and another of 28 years), considered that fully developed disk degeneration does not exist during the second decade of life. It is clear, however, that disk degeneration may, although only in rare exceptional cases, appear so early that it can be diagnosed roentgenologically at 20 years of age (table I), the youngest patient belonged to roentgen group II. Altogether there are not less than 16 cases under 31 years in the material under discussion.

To turn to the degree of disk degeneration in the various age groups, it is surprising to find that the severity of the disk degeneration in my material does not show the parallelism with age that might have been anticipated judging from the reports of the pathologists on the subject. Even in the age groups between 21 and 30 years half the cases belong to roentgen groups III and IV in other words they exhibited severe changes in the intervertebral disks. However, this observation does not necessarily conflict with the findings of the pathologists. A young person whose muscles are in good condition probably has less symptoms from mild disk degeneration than an older person. And since one scarcely visits a physician for a spinal examination without having pain the mild cases of disk degeneration are most likely to remain undiscovered in young people. The true incidence of disk degeneration can only be determined by means of mass examinations.

in all age groups regardless of whether the subjects have spinal troubles

It is most common to find spinal troubles making their appearance between 25 and 30 years and during the succeeding 10 to 15 years. In occasional cases the first symptoms appeared during puberty or the next few years, as a rule the later examination of these cases revealed relatively advanced changes.

The onset of the disease is generally insidious. The patient has lumbar pain on heavy exertion only and may at times be completely free from trouble. At this stage he usually does not visit a physician. Instead he waits until the pain becomes more severe and persistent and perhaps incapacitates him. This delay is particularly common among patients of a hospital like ours, where the field of activity is mainly consultative. Frequently patients have been treated for a long time at other hospitals before they come to us themselves or are referred to us. As a result most of our patients have had their spinal complaints for years before we make our first examination. Only 24 of this series had a disease history shorter than one year, while 49 of the patients had symptoms for one to two years and 131 for three or more years.<sup>1</sup> This naturally renders early diagnosis exceedingly difficult.

The extent of the roentgenologic changes cannot be concluded from the length of the disease history. Eight cases in which three or more years had elapsed since the first morbid signs appeared showed relatively small roentgenologic signs of disk degeneration (group I), while twelve others with an anamnesis of less than one year exhibited pronounced disk degeneration (group IV). This comparison is somewhat inadequate due to the fact that it is always difficult to decide just when the symptoms to be attributed to disk degeneration made their first appearance in patients with a several-year-old history of spinal trouble. However, the remarkable fact remains that advanced disk degeneration can be found in patients who have not had spinal symptoms for more than one year at the most, or even for more than a month or so. Admitting that our knowledge of the time required for the development of disk degeneration is still incomplete, it is unlikely that roentgenologically established degeneration can develop in as short a time as two months. The above-mentioned cases with short disease histories thus indicate that latent disk degeneration may be present for a long time without giving rise to symptoms. This

<sup>1</sup> The data as to duration of the disease was incomplete in six cases

is of great importance from the point of view of insurance. For if the first roentgen examination some months after an accident discloses appreciable disk degeneration, it is highly probable that the degeneration was present even before the accident, which thus only incited the symptoms and did not cause the basic disease.

It has often been claimed that heavy physical labor causes a disposition toward disk degeneration, that disk degeneration is an attritional phenomenon in the tissue (SCHMORL, HILDEBRANDT, GUNTZ). According to this theory, frequent bending, lifting and carrying heavy burdens in the course of work would gradually cause the disk substance to become exhausted, ruptured and degenerated. My material indicates that this is the case, or rather that persons with subjective spinal troubles plus disk degeneration often do heavy work. For it is also possible that disk degeneration is a common disease which often remains latent in persons not engaged in heavy work, while in manual laborers it makes itself felt due to the greater demands made on the spine.

The following classification has been made on the basis of the exertions to which the patients were submitted in the course of their work:

### *Men*

*Heavy work* Unskilled laborers, agricultural workers, miners, railway workers, forest workers, truck drivers, etc.

*Medium-heavy work* Repairmen, painters, carpenters, and other artisans.

*Light work* White collar workers, including clerks, teachers, lawyers, etc.

### *Women*

*Heavy work* Farm helpers, domestic servants, etc.

*Medium-heavy work* Cooks, dishwashers, etc.

*Light work* Clerks, shop assistants, etc.

*Indefinite work* Housewives and girls at home.

The female part of the material includes a large group of which all that is known is that the patients are married or unmarried. In the case of a married woman, the care of her home is often associated with tiring physical work. And the title "Miss" may cover a farm housekeeper with a heavy burden of work. On the other hand, these women may live quietly at home with no physical exertion whatever. Therefore all the married and unmarried women have been placed in a group with "indefinite work." For

the rest, the occupations listed are intended to give the reader an idea of the principles according to which the classification has been made

Of the 139 persons whose occupations were known, about one-half (53.2 per cent) did heavy work, one third (30.9 per cent) medium-heavy work and only one-sixth (15.8 per cent) light work. These figures would indicate that heavy work causes a disposition toward disk degeneration, or at least for spinal symptoms in disk degeneration. On the other hand, disk degeneration would probably often be more pronounced in a manual laborer than, for example, a clerk, if exertion at work were a decisive etiologic factor. But a study of the relation between occupation and roentgenologic changes does not provide definite proof of this assumption.

Complete clarification of the question would require comparative roentgenologic examinations of equally large groups of patients engaged in light and in heavy work. Probably SCHMORL was right when he claimed that personal disposition plays a part in disk degeneration.

An important question is the rôle of trauma in disk degeneration. Fracture of a vertebra is not seldom accompanied by an injury to the disk substance, but a trauma can also cause disk injury with no vertebral fracture. SCHMORL and JUNGHANNS observed many cases without vertebral fractures but with fissures in the nucleus pulposus and through the annulus fibrosus. However, they said nothing as to the incidence of traumatic disk degeneration in clinical material.

MIDDLETON and TEACHER described a case of "traumatic backward dislocation of the nucleus pulposus" with injury to the spinal cord and death (cited by SCHMORL and JUNGHANNS). In this case the trauma to the disk clearly caused disk prolapse. Such a powerful trauma is unusual, however. On the other hand, it is conceivable that fissures in the annulus not seldom appear in connection with an accident. The disk substance loses fluid through these fissures, and degeneration develops as described above. The theory of traumatic origin of disk degeneration has been advanced by other workers also, e. g. SIMONS and GUNTZ. In fact, GUNTZ emphasized the importance of trauma perhaps more than any other worker. More than one-third of his 48 patients reported a trauma, which GUNTZ considered could be blamed for the disease. However, GUNTZ admitted to including under



the term trauma events lying on the borderline between true accidents and exertions to which the patient is exposed daily in his work GUNTZ claimed that the chain of events often runs as follows first, the patient suffers a trauma which gives rise to disk degeneration not manifested by any symptoms, then he suffers another, perhaps insignificant trauma which elicits pain This, however, is pure speculation with no proof to support it According to this theory, one could undoubtedly find a traumatic genesis in practically any articular or bone disease There is probably nobody living who has never had a fall or hit his back And it is only human to remember 'accidents' of this kind later on when spinal symptoms are felt, particularly if there is money to be made out of it

Following exhaustive investigations on post mortem material, SCHMORL concluded that disk degeneration is a very common phenomenon He considered himself unable to decide definitely whether it is caused by true traumas or by severe functional strain, or whether it is the result of attrition alone SCHMORL was of the opinion, however, that attrition is the cause of disk degeneration in the majority of cases

In my material 32 patients (15.2 per cent) reported trauma, which they themselves connected with the spinal symptoms Ten of the patients were women and 22 men The various age groups were approximately equally represented The case histories offered a wide variation with regard to type of trauma as well as to duration of the disease Comparison of these two factors and the later roentgenologic findings revealed no correspondence One man who showed minor changes in the roentgenograms suffered a severe spinal trauma thirty years prior to the examination and remained completely free from spinal symptoms for 25 years Nevertheless he considered that the old accident was the cause of his later spinal complaint On the other hand, some patients with pronounced disk degeneration had their traumas about a year or even only a couple of months previously In these cases the trauma, as pointed out above, was certainly without significance to the disk degeneration On the whole it is impossible to find any regular connection between the kind of trauma reported and the length of time which has elapsed, on the one hand, and the roentgenologic signs of disk degeneration on the other hand Disease histories of this kind naturally do not exclude the possibility of the disk degeneration having a traumatic background,



were degenerated with narrowed intervertebral spaces and sclerosis in adjacent parts of the vertebrae. No definite sex difference with regard to multiplicity could be established. However there was a marked predominance of women among the cases in which the two most caudal intervertebral disks, particularly the disk between the fifth lumbar and the first sacral vertebra, were involved (table II).

The most pronounced roentgenologic changes (group IV) were most often found in the disk between the fifth lumbar and the first sacral vertebra, but no difference could be found for other degrees of severity and sites. Therefore, with the above exceptions the degree of disk degeneration was not dependent on the situation of the changes in the lumbar region.

As already mentioned, GUNTZ explained retroposition of the immediately superior vertebra in disk degeneration as a mechanical consequence of the position of the intervertebral joints. According to this theory, if the intervertebral joints were in a frontal plane, the upper vertebra as it approached the lower would also be forced backward. The plane of the intervertebral joints is more or less frontal in the lumbar region, but becomes increasingly sagittal the farther down the spine one comes, until at the fourth and fifth lumbar and first sacral vertebrae it is entirely sagittal. This is borne out by GUNTZ's statement that retroposition of the first and second lumbar vertebrae is not unusual, but that retroposition of the third lumbar vertebra is rare. Apparently GUNTZ did not reckon with the possibility of retroposition of any other lumbar vertebra, with the exception of the fifth on the condition that the lumbar lordosis is transformed into such pronounced kyphosis that the superior surface of the sacrum in the standing position forms a chute backward for the fifth lumbar vertebra.

My material provides an entirely different picture of conditions (table III). In it retroposition was relatively uncommon (about 20 per cent) in degeneration in the first lumbar disk, while it was the rule for the second and third disks (85 and 75 per cent, respectively). Almost half of the cases of disk degeneration of the two most inferior disks showed retroposition. Judging by the roentgenograms in my material, the plane of the intervertebral joints did not deviate from the norm. The theory of the origin of retroposition, which appears to fit the upper lumbar region, cannot explain the many examples of retroposition in the lower lumbar region and must therefore be considered invalid, at least for that

region. Possibly it is the surrounding soft parts (the tension in the muscles and the ligamenta flava) which are wholly or partly responsible for retroposition. But whatever the mechanism, the fact remains that retroposition in the whole lumbar region often is an important roentgenologic sign of disk degeneration.

Table III.

Site of disk degeneration	Retroposition of superior vertebra	Total no cases disk degeneration in whole series	Frequency of retroposition in per cent
I—II lumbar vertebra	2	9	22.2
II—III   "     "	17	20	85.0
III—IV   "     "	24	32	75.0
IV—V   "     "	47	96	49.0
V lumbar to I sacral vertebra	47	109	48.1
Total	137	266	51.5

The symptoms of disk degeneration in the lumbar region vary greatly, but the chief complaint is lumbar pain. Not less than 201 of the 210 patients in the series (95.7 per cent) stated that their most distressing symptom was pain in the lumbar region. The pain varied greatly in severity, ranging from the mildest form where it is only felt when the subject lifts a heavy weight or the body is in acute forward flexion to the incapacitating pain characteristic of acute lumbago. The muscles are usually contracted and the lumbar region often shows applanation, which corresponds with other workers' observations. Focalized tenderness to percussion is generally not present, while the patient does feel pain if he receives a blow from the examiner's fist on the affected area ("thump pain"). The range of motion of the spine is generally restricted. Forward flexion is sometimes painful, but as a rule the most intense pain is felt when the body is raised from a forward flexed position. According to GUNTZ, elevation of the two legs with the patient supine elicits lumbar pain in disk degeneration. But since this symptom is only mentioned in my material in exceptional cases, I can express no opinion as to how common it is.

Very often the patients complain of pain running down into the legs. Usually these pains are of the "sciatic" type, i. e. they run down the back of the thigh and calf, often continuing as far as the

foot This type of leg pains was reported in 124 out of 210 cases (59.0 per cent) in my material. As long as the pain and contraction down the legs is of moderate severity, the patient suffers about equally in both legs, but when they grow more pronounced they are just as often unilateral as bilateral. (See below in connection with Lasègue's sign.)

Approximately one-half (54.3 per cent) had spinal as well as leg symptoms. The cases with spinal troubles only form another large group (41.0 per cent), while only exceptional cases suffered from leg pain alone (4.3 per cent). The situation of the symptoms in spine or legs had no connection with the degree of the roentgenologic changes.

One-third (31.9 per cent) of all the cases, or about one-half of the cases with subjective signs from the legs, showed a positive Lasègue's sign. By positive is meant here that the leg when extended at the knee could not be elevated 70 degrees from the bed without pain. Nearly as many of the positive cases were positive bilaterally as unilaterally (30 and 37, respectively). The highest percentage of cases exhibiting Lasègue's sign were found in roentgen groups II and III, while relatively few fell into the categories of groups I and IV. This apparent inconsistency proves that the presence of Lasègue's sign is neither the result of roentgenologically pronounced disk degeneration nor a sign of such condition.

Disturbances in the patellar and Achilles tendon reflexes were found in 32 cases (15.2 per cent of the whole material) with altogether 42 degenerate disks. The reflex disturbances were invariably unilateral.

Probably the disturbances in reflexes are caused by pressure on nerve roots. Several workers have claimed that disk degeneration due to a narrowing in the intervertebral space and general protrusion of the intervertebral disk is produced by compression of a nerve root or at least irritation of a root in the intervertebral foramen. By means of exemplary experiments, FRIBERG was able to prove that this is actually the case and that retroposition in itself is sufficient to give rise to pressure on nerves. In my cases the roentgenologic changes were practically invariably symmetrically distributed between left and right sides, from which it might have been expected that pronounced neurologic disturbances would also be symmetrically arranged. Apart from the fact that Lasègue's sign was just as often present bilaterally as uni-

laterally, the neurologic disturbances, which in this case were equivalent to reflex disturbances, were invariably unilateral. This would indicate the existence of some further factor which caused the unilateral progress of the morbid condition. In view of what we know of the pathologic and clinical aspects of disk herniation, it would appear reasonable to interpret the disturbances in reflexes as true signs of herniation of a disk or as residual signs of earlier disk herniation. It is also noteworthy that disturbances in the Achilles tendon reflex were observed in cases in which the disk degeneration was situated as high as the second lumbar disk, despite the fact that the course of this reflex passes over the first sacral segment or possibly the fifth lumbar segment (MONRAD-KROHN, WIBERG). One case, in which the degeneration was situated in the first lumbar disk, also exhibited changes in the three lowest lumbar disks, for which reason the reflex disturbance need not have had any connection with the degeneration situated most superiorly. If the reflex disturbances were caused by the disk degeneration, the study suggests that the course of the Achilles tendon reflex not seldom runs over the fourth lumbar segment (disturbance in the Achilles tendon reflex in 13 cases with disk degeneration in the fourth lumbar disk only).

Lasègue's sign was present in 17 of the 32 cases with tendon reflex disturbances and absent in 15.

The material originally destined for the present investigation on disk degeneration contained not less than 24 cases in which operation was later performed for disk herniation. These cases were not included in the study, since they form a group of their own, but they illustrate how common it is to find disk herniation in disk degeneration. In my opinion it is in cases of disk degeneration plus reflex disturbances that there is the greatest likelihood of finding herniation of a disk. The other possible causes of nerve pressure — general disk protrusion or retroposition — are entirely too indefinite to permit the exclusion of the diagnosis, herniation of a disk, with the possibilities for causal therapy inherent in that diagnosis. It may be that operation in the 32 cases with reflex disturbances would have disclosed disk herniation more than once, thereby lowering the incidence of reflex disturbance in uncomplicated disk degeneration, which was 15.2 per cent in the present material. Weakened or extinguished patellar or Achilles reflexes are therefore among the more unusual signs in uncomplicated disk degeneration.

The treatment of degeneration of the intervertebral disks is necessarily symptomatic. The degenerative process cannot heal with restoration of the disk to normal, since regeneration of the damaged tissue is an impossibility, at best the disk substance will undergo fibrous transformation (SIMONS, TAMMANN). Since it is not known definitely how the pain in disk degeneration is incited, the symptomatic treatment of the condition has a purely empiric basis. GUNTZ considered that a faulty carriage of the spine, or dorsal applanation, develops above a degenerated disk, in which way the muscles are submitted to strain and become contracted. According to PUTTI, disk degeneration is attended by abnormal mobility between the vertebrae, a claim that has been verified by the pathologists (SCHMORL and JUNGHANS), which in turn gives rise to pain comparable with that seen in pseudo arthrosis. The contraction of the spinal muscles then develops secondarily to this pain, in PUTTI's opinion. But one cannot ignore the possibility of nerve pressure in the intervertebral foramen in the presence of general protrusion of the intervertebral disk, or of changes in the intervertebral joints resulting from a shift in the position of the vertebrae in relation to each other.

Be this as it may, the clinical picture in disk degeneration is characterized to a great extent by the same symptoms as an ordinary spinal insufficiency with contracted muscles. Experience also teaches that good results are often secured with physical therapy in disk degeneration also. That strong, supple spinal muscles are exceedingly important in disk degeneration, as in uncomplicated spinal insufficiency, can be regarded as obvious. In mild cases good muscular fixation can probably check or minimize the pain and reduce the risk of contraction.

As a rule we try to carry out the treatment in the out-patient department. Kinesitherapy is given gradually to develop greater power of resistance in the spinal muscles. The local application of heat and gentle massage relieves the subjective signs. In more severe contraction, the treatment is instituted with the application of a plaster jacket for two or three weeks before starting kinesitherapy. Afterwards the plaster jacket, which has been cut open, is bandaged on to the patient and worn between treatments. But as soon as the contraction and pains have abated, the patient is gradually weaned away from the plaster jacket. If, despite genuine attempts to do without, the patient cannot manage without the plaster jacket, he is supplied with a per

while 68 1 per cent improved or became entirely free from trouble. The results are unknown in 27 1 per cent, these were practically all brace cases in which the patients did not return to the hospital after they had been fitted with braces.

### Summary.

Following a brief review of the anatomy of the intervertebral disks, the writer gives an account of what is known of the origin and roentgenologic diagnosis of disk degeneration.

The roentgenologic signs of disk degeneration are as follows:

- 1) Narrowed intervertebral space
- 2) Sclerosis of surfaces of adjacent vertebral bodies and outward bending of the vertebral margins
- 3) Retiosition of the vertebra immediately above the disk degeneration or rotatory slipping of this vertebra
- 4) Free gas in the disk representing pathologic fissures

In order further to clarify the clinical picture in disk degeneration in the lumbar region, the writer made an exhaustive study of 210 cases of this condition, from which the following conclusions could be drawn:

- 1) The condition is equally common in men and women
- 2) The symptoms usually make their first appearance between the ages of thirty and forty
- 3) The onset of the symptoms is insidious and as a rule several years elapse before the patient comes under the care of a specialist
- 4) Disk degeneration may appear at a relatively early age. The writer observed 16 cases under 31 years of age, four of them under 26 years. The youngest patient was twenty years old
- 5) There is no direct relation between the duration of the disease and the roentgenologic changes. Disk degeneration can probably remain clinically latent for many years
- 6) Heavy work causes a disposition toward disk degeneration or at least spinal symptoms in disk degeneration, but is not a decisive etiologic factor
- 7) A trauma not seldom incites symptoms from a previously latent disk degeneration, but is not the cause of degeneration except in exceptional cases



8) In the writer's material the disk degeneration was situated between the fifth lumbar and the first sacral vertebra in 41 per cent, and between the fourth and the fifth lumbar vertebra in 36 per cent, becoming progressively rarer cranially in the lumbar region. This circumstance was more pronounced in women than men.

9) In the majority of cases only one intervertebral disk was involved, but one-fifth of the cases exhibited two or more diseased disks.

10) The most pronounced roentgenologic changes were generally observed in the lowest lumbar disk. Otherwise, the degree of the degeneration had no connection with the situation of the changes in the various disks.

11) Retroposition was observed relatively frequently in disk degeneration in the second and third lumbar disks. And nearly one-half of the cases with degeneration in the two lowest disks showed retroposition also.

12) The most common symptom was lumbar pain. More than half the cases also exhibited complaints in the legs of the sciatic type.

13) The Lasègue sign was present in one-third of all the cases in the material.

14) The Lasègue sign was present in more than half of the cases with symptoms from the legs. This sign was just as often unilateral as bilateral.

15) Disturbances in the patellar or Achilles tendon reflexes were found in 15.2 per cent of the cases. Possibly the disk degeneration in these cases was complicated by disk herniation. Disturbances in the patellar or Achilles tendon reflexes belong among the more unusual signs of uncomplicated disk degeneration.

16) Conservative treatment with kinesitherapy and possibly a brace gave good results in most of the cases. Patients with disk degeneration should always be given advice as to the conduct of their lives. Whenever possible a change of work should be arranged or else the patient should be taught another less strenuous trade.

### Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Übersicht über die Anatomie der Zwischenwirbelscheibe berichtet Verf. über unsere jetzigen Kenntnisse von der Entstehung und roentgenologischen Diagnostik der Zwischenwirbelscheibendegeneration.

Röntgenologische Symptome einer Zwischenwirbelscheibendegeneration sind

- 1) Verschmalserter Intervertebralspalt.
- 2) Sklerosierung der angrenzenden Wirbelkörperflächen und Abbiegung der Wirbelkorperränder nach auswärts
- 3) Retroposition des unmittelbar oberhalb der Zwischenwirbelscheibendegeneration gelegenen Wirbels oder Drehgleiten desselben
- 4) Gasblaschen in der Zwischenwirbelscheibe als Anzeichen einer pathologischen Spaltbildung

Um das klinische Bild der Zwischenwirbelscheibendegeneration in der Lendenregion näher klarzulegen, hat Verf 210 Fälle dieser Art eingehend studiert und konnte hierbei folgendes feststellen

- 1) Männer und Frauen werden in gleicher Masse betroffen
- 2) Gewöhnlich setzen die subjektiven Beschwerden im Alter von 30—40 Jahren ein
- 3) Die Beschwerden beginnen schleichend, und zumeist dauert es mehrere Jahre, ehe der Kranke in Spezialistenbehandlung kommt
- 4) Die Zwischenwirbelscheibendegeneration kommt schon in ziemlich jungen Jahren vor. Verf legt 16 Fälle von unter 31 Jahren vor, darunter 4 von unter 26 Jahren. Der jüngste Kranke war 20 Jahre alt
- 5) Die Krankheitsdauer und die röntgenologischen Veränderungen stehen nicht in direktem Verhältnis zueinander. Die Zwischenwirbelscheibendegeneration kann wahrscheinlich jahre lang klinisch latent bleiben
- 6) Schwerarbeit disponiert zu Zwischenwirbelscheibendegeneration oder wenigstens zu Rückenbeschwerden bei derselben, stellt aber keinen entscheidenden ätiologischen Faktor dar
- 7) Ein Trauma lost bei einer bisher latenten Zwischenwirbelscheibendegeneration nicht selten subjektive Beschwerden aus, stellt aber nur ausnahmsweise die Ursache der Degeneration dar
- 8) Die Zwischenwirbelscheibendegeneration sitzt in Verfs Material in 41 % im L V—S I in 36 % im L IV—V, und kommt darauf immer seltener vor, je höher hinauf in die Lendenwirbelsäule man kommt. Bei Frauen tritt dieser Umstand deutlicher hervor, als bei Männern

9) In der Mehrzahl der Fälle ist nur eine einzige Zwischenwirbelscheibe angegriffen, doch kommt bei  $\frac{1}{5}$  der Fälle eine mehrfache Lokalisation vor

10) Die hochgradigsten rontgenologischen Veränderungen findet man zumeist in der letzten Lendenzwischenwirbelscheibe. Der Grad der Degeneration ist im übrigen nicht von der Lokalisation in den verschiedenen Zwischenwirbelscheiben abhängig

11) Retroposition kommt am verhältnismässig häufigsten vor bei Degeneration der zweiten und dritten Lendenzwischenwirbelscheibe. Auch bei Sitz in den zwei untersten Zwischenwirbelscheiben kommt in fast der Hälfte der Fälle eine Retroposition zur Beobachtung

12) Das gewöhnlichste subjektive Symptom sind Kreuzschmerzen. Mehr als die Hälfte der Fälle zeigt auch Beinbeschwerden von »Ischias«-Typus

13) Ein Drittel sämtlicher Fälle des Materials weist ein positives Lasague'sches Phänomen auf

14) Das Lasague'sche Phänomen ist positiv in reichlich der Hälfte der Fälle mit subjektiven Beinbeschwerden. Es kommt ebenso häufig vor, dass dieses Symptom einseitig auftritt, wie doppelseitig

15) Veränderungen der Patellar- oder Achillessehnenreflexe wurden in 15,2 % der Fälle nachgewiesen. Vielleicht war die Zwischenwirbelscheibendegeneration hier mit einer Zwischenwirbelscheibenhernie kompliziert. Veränderungen der Patellar- oder Achillessehnenreflexe gehören zu den selteneren Symptomen einer unkomplizierten Zwischenwirbelscheibendegeneration

16) Die konservative Behandlungsmethode mit Heilgymnastik evtl. + Korsett, gibt in der Mehrzahl der Fälle guten Erfolg. Sämtliche Patienten sollten Anweisungen über allgemeine Verhaltensmassregeln bekommen. In geeigneten Fällen werden sie in weniger anstrengende Arbeit versetzt oder umgeschult

### Résumé.

Après une courte revue de l'anatomie du disque intervertébral l'auteur expose nos connaissances actuelles touchant l'origine de la dégénérescence discale et traite de son diagnostic radiologique

Les symptômes radiologiques de la dégénérescence du disque sont les suivants

- 1) Abaissement de l'espace intervertébral
- 2) Sclérose des surfaces avoisinantes des corps vertébraux et éversion de leurs bords
- 3) Rétroposition de la vertèbre immédiatement sus-jacente au disque dégénéré, ou glissement avec torsion de cette vertèbre
- 4) Bulles gazeuses dans le disque traduisant la formation de fentes pathologiques

Pour mieux préciser le tableau clinique de la dégénérescence discale dans la région lombaire l'auteur a étudié de façon approfondie 210 cas de cette espèce, ce qui lui a permis les affirmations que voici

- 1) Hommes et femmes sont atteints au même degré
- 2) Habituellement les symptômes subjectifs débutent à l'âge de 30 à 40 ans
- 3) Les troubles commencent insidieusement, et dans la règle plusieurs années se passent avant que le malade soit soigné par un spécialiste
- 4) La dégénérescence discale se rencontre déjà chez des sujets assez jeunes. L'auteur rapporte 16 cas de moins de 31 ans, dont 4 au-dessous de 26. Le plus jeune avait 20 ans
- 5) La durée de la maladie d'une part, et les altérations radiologiques de l'autre, ne sont pas en relation directe. La dégénérescence du disque peut, selon toute vraisemblance, rester cliniquement latente pendant de longues années
- 6) Les gros travaux prédisposent à la dégénérescence du disque, ou du moins aux douleurs dorsales en cas de dégénérescence discale, mais ne sont pas un facteur étiologique déterminant
- 7) Il n'est pas rare qu'un traumatisme déclenche des troubles subjectifs dans une dégénérescence discale restée latente jusque là, mais, sauf cas exceptionnels, le traumatisme n'est pas la cause de la dégénérescence
- 8) Dans le matériel de l'auteur la dégénérescence du disque est localisée à L<sub>1</sub>—S<sub>1</sub> dans 41 % des cas, à L<sub>IV</sub>—L<sub>V</sub> dans 36 %, et devient ensuite de plus en plus rare à mesure que l'on remonte le long de la région lombaire. Chez les femmes cet état de choses est plus marqué que chez les hommes
- 9) Dans la plupart des cas un seul disque intervertébral est attaqué, mais dans 1/5 des cas la localisation est multiple
- 10) C'est le plus souvent au niveau du dernier disque lombaire qu'on trouve les modifications radiologiques les plus fortes

Par ailleurs le degré de la dégénérescence discale ne dépend pas de la localisation des lésions aux divers disques

11) La rétroposition survient avec la plus grande fréquence relative lorsque la dégénérescence atteint les deuxième et troisième disques lombaires. Même dans la dégénérescence des deux derniers disques on observe une rétroposition dans la moitié des cas à peu près

12) Le symptôme subjectif le plus habituel est la douleur lombosacrée. Plus de la moitié des cas présentent aussi des troubles du membre inférieur du type «sciaticque»

13) Un tiers de tous les cas du matériel ont un Lasègue positif

14) Le signe de Lasègue est positif dans largement la moitié des cas atteints de troubles subjectifs au niveau du membre inférieur. Il est aussi courant que le Lasègue soit unilatéral que bilatéral

15) Des perturbations des réflexes rotuliens ou achilléens ont été mises en évidence dans 15,2 % des cas. Il est possible qu'ici la dégénérescence discale se soit compliquée d'une hernie du disque. Les troubles des réflexes rotuliens ou achilléens sont parmi les symptômes plutôt rares d'une dégénérescence discale simple

16) Le traitement conservateur consistant en gymnastique médicale éventuellement combinée avec le port d'un corset, donne dans la plupart des cas un bon résultat. Tous les malades doivent recevoir des conseils de portée générale concernant leur régime. Dans les cas qui s'y prêtent les malades changent d'occupation ou apprennent un nouveau métier afin d'avoir un travail moins fatigant

### Bibliography

- FICK, R. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke Teil II. Jena 1910 — FRIBERG, S. Low back and sciatic pain caused by intervertebral disc herniation. Acta chir scand Vol LXXXV, Suppl 64, 1941 — GUNTZ, E. Die Erkrankungen der Zwischenwirbelgelenke. Arch f orthop Chir Bd 34, 1934 — GUNTZ, E. Schmerzen und Leistungsstörungen bei Erkrankungen der Wirbelsäule. Stuttgart 1937 — HILDEBRANDT, A. Über Osteochondrosis im Bereich der Wirbelsäule. Fortschr auf d Geb d Röntgenstrahlen, Bd 47, 1933 — JONSSON, E. Die Pseudospondylolithese und ihre Entstehung. Ztschr f Rheumaforschung, Jhrg 5, H 2, 1942 — JUNGHANNS, H. Die Zwischenwirbelscheiben im Röntgenbild. Fortschr auf d Geb d Röntgenstrahlen Bd 43, 1931 — JUNGHANNS, H. Die anatomischen Besonderheiten des fünften Lendenwirbels und der letzten Lendenbandscheibe. Arch f orthop Chir, Bd 33, 1933 — KNUTSSON, F. Om röntgendiagnosen av diskdegeneration i ländryggen. Nordisk

Medicin Bd 7, 1940 — LINDBLOM, K. Eine anatomische Studie über lumbale Zwischenwirbelscheibenprotrusionen und Zwischenwirbelscheibenbrüche in die Foramina intervertebralia hinein Aeta rad Vol XXII, 1941 — MAGNUSSON, W. Über die Bedingungen des Hervortretens der wirklichen Gelenkspalte auf dem Röntgenbilde Aeta rad Vol XVIII, 1937 — MONRAD-KROHN, G. H. The clinical examination of the nervous system London 1938 — PUTTI, V. Aspetti clinici della degenerazione del disco intervertebrale La Chir degli org di mov Vol XVIII, 1933 — SCHMORL, G. Über Knorpelknoten an der Hinterfläche der Wirbelbandscheiben Fortschr auf d Geb d Röntgenstrahlen Bd 40, 1929 — SCHMORL, G., und JUNGHANNS, H. Die gesunde und kranke Wirbelsäule im Röntgenbild Leipzig 1932 — SIMONS, B. Die klinische Bedeutung der Zwischenwirbelscheibenschädigungen Arch f orthop Chir Bd 35, 1935 — SPALTEHOLZ, W. Handatlas der Anatomie des Menschen Del I Leipzig 1932 — TAMMANN, H. Über die Wundheilung im Bereich der Zwischenwirbelscheibe Arch f orthop Chir Bd 34, 1934 — WALDENSTROM, H. Behandlingen av ryggakommor Med Foreningens tidskr nr 7—8, 1942 — WIBERG, G. Sambandet mellan trauma och diskprolaps Sv Lakartidn nr 22, 1941 — WIBERG, G. Prolaps av intervertebraldysken som orsak till ischias Upsala Lakareforenings forh Ny foljd Bd XLVIII, 1943

From the Biological Institute of the Carlsberg Foundation,  
Copenhagen

## Heparin Content of the Blood in Experimental Thrombosis.

By

MOGENS VOLKERT

---

When some years ago methods were described for preparing large quantities of heparin in a very pure form, investigators had for the first time at their disposal a strong anticoagulant which, owing to its non-toxicity, could be employed for injection in man. The idea suggested itself, therefore, with this new substance to try to cure and possibly prevent the instances of thrombosis and embolism which hitherto had detracted from the therapeutic results in surgery. Comprehensive experiments on these problems were carried out, in particular in Sweden, and before long reports were published, chiefly by CRAFOORD (1) which appeared to show very promising results.

Before long, however, many clinicians found it not only ineffective but also dangerous, as its employment was often accompanied by threatening hemorrhage. As yet this employment of heparin has not been adopted to any particular extent outside Sweden.

On the other hand, in the Scandinavian countries as well as U S A and Canada, strong efforts are being made to clear up the entirely theoretical questions concerning heparin and its effect, about which our knowledge is yet very defective.

As pointed out already by HOWELL (13), heparin acts partly as an antiprothrombin, and partly as an antithrombin. The mechanism of this process is rather complicated, however, as the presence of one or more cofactors is required for the inhibition of prothrombin as well as of thrombin by heparin. These cofactors are normally present in the plasma, but they are very labile substances which have not yet been identified particularly (cf ASTRUP & DARLING (2, 3) and VOLKERT (4, 5)).

While our knowledge of the prothrombin-inhibiting effect of heparin is only slight yet, the matter stands differently with regard to its inhibition of thrombin, since the technique of antithrombin determination worked out by ASTRUP & DARLING (2) allows of more accurate and reproducible measuring

With this technique the investigations have been carried on further by ASTRUP & DARLING (3) and by VOLKERT (4, 5) Of interest to the present work it is to be mentioned that these writers have succeeded in demonstrating that heparin plays a considerable rôle in the thrombin-inhibiting capacity of plasma under normal as well as pathological conditions Besides, the rather considerable increase in the antithrombin content of the blood in certain morbid conditions was found to be due exclusively to an increase in the amount of heparin On this account, in a previous work the heparin has been characterized as the *variable* component of antithrombin, whereas the remaining part of antithrombin, which has kept constant under all conditions examined so far, probably is due to the plasma albumins

From this it is evident that quantitative determination of the variable antithrombin component of the blood gives a good impression of the heparin content of the blood, and this procedure has been employed in the studies here presented

As the organism is able in various pathological conditions to increase the heparin content of the blood, it would seem natural that it produced a large amount of heparin if a high heparin concentration were desirable in thrombotic conditions By ascertaining whether this were the case we would then be able to see whether the heparin medication in thrombosis was based on a physiological foundation, as absence of spontaneous heparin production in experimental thrombotic conditions would speak against the heparin therapy It has been the purpose of the present studies to investigate these questions more thoroughly

Of previous investigations into these questions only three have been reported so far, and they were all carried out about 30 years ago, before the discovery of heparin Owing to the poor technique of determination (cf ASTRUP & DARLING (2)) the outcome of these investigations was very uncertain and conflicting Thus WHIPPLE (6) found thrombosis in man to be associated with a rise in antithrombin whereas HOWELL (7) and MIXOT & DENNY (8) claimed there was a fall in antithrombin No experimental studies on this question have been reported hitherto



## Experimental

The experiments to be reported here were carried out on rabbits, mainly albino rabbits

The idea suggested itself that simple surgical operations after which numerous thrombi, larger and smaller, are formed in the wound would be sufficient to induce an increased production of heparin, thus making the thrombosis localized. This proved not to be the case, however, as even very extensive and bloody operations gave no change in the antithrombin content of the blood.

Attempts were then made at the production of thrombosis on a fairly large scale by intravenous injection of thrombin and of rabbit lung kinase. Injection of these active substances is most dangerous to the animals, as merely about 100 units of thrombin and 0.1 cc. of kinase on rapid injection are sufficient to produce a fatal intravascular coagulation. As it was the aim of the experiments, however, to obtain the strongest possible effect, these preparations were given in fractionate doses.

Two rabbits were given intravenous injections of thrombin in the ears, and two rabbits were given injections of kinase. One rabbit, treated with thrombin, and one that was given kinase received such injections every 30 min. for  $2 \times 6$  hours at an interval of 18 hours — altogether 24 injections. The two other rabbits received 12 injections, likewise in  $2 \times 6$  hours at an interval of 18 hours. Each injection consisted in 1 cc. of a thrombin solution of 20 thrombin units per cc. (ASTRUP & DARLING (9)), or 0.5 cc. of a rabbit kinase solution made up by diluting the stock solution 10 times. This stock solution was prepared like ox kinase as given by ASTRUP & DARLING (10). With this method of administration it was possible to give the animals a total dose that was many times greater than a single fatal dose, without producing any threatening phenomena. Notwithstanding these large injections of thrombin and kinase, which presumably have caused many though small thrombi here and there in the organism, there was no increase in the heparin content of the blood, the antithrombin concentration of the plasma keeping perfectly normal throughout the observation period — 10 days.

As thus even an extensive occurrence of small thrombi had no influence on the heparin content of the blood, another experiment was made to see whether the same would apply to large thrombi. These thrombi were produced as follows

A median incision was made in the skin of the neck and a jugular vein was dissected free. A soft clamp was placed on the vein as centrally as possible and, by means of a Record syringe with a morphine needle, 100 thrombin units were injected into the distended vein above the clamp. In about 30 seconds this injection was followed by total thrombosis of the entire segment of the vein visible above the clamp. In order, if possible, to prevent this thrombus from detaching and causing pulmonary embolism, a silk ligature was tied round the vein, constricting the vein to about one quarter of its circumference.

Then the clamp was removed, and the wound was closed with silk sutures. Altogether three rabbits were treated in this manner.

By measuring the antithrombin content of the blood daily for 10 days it was found that also this measure had failed to produce any increase in antithrombin, as the analyses showed only normal values. So rabbits do not react even to such large thrombi by an increased heparin production. On autopsy, two weeks after the operation, no trace of the thrombi was found.

The instances of experimental thrombosis mentioned here all have this feature in common: that the thrombosis was produced by means of a single or relatively few measures. Once the immediate effect of these measures was over, the fluid state of the blood in the circulation was no longer threatened.

It seemed obvious then to try whether an effect might be obtained when the interference with the circulation was made more protracted, so that it acted continuously as a stimulant to coagulation.

For this purpose, a jugular vein was dissected free as described above for a distance of about 3 cm, and a thick double silk suture was passed through the vein twice. As, according to SILBERBERG (11), this would not be sufficient to produce thrombosis, in some of the animals the wall of the vein was also cauterized peripherally to the silk stitch, while in other cases a ligature was tied centrally to the silk stitch, constricting the lumen of the vein considerably and producing stasis in that part of the vein where the stitches were located.

This measure proved to induce the wanted effect. After 1-2 days the amount of thrombin-inhibiting substances in the blood began to rise, reaching a maximum in about 48 hours (as shown in Fig. 1), after which the antithrombin content kept constant, at any rate over two weeks.

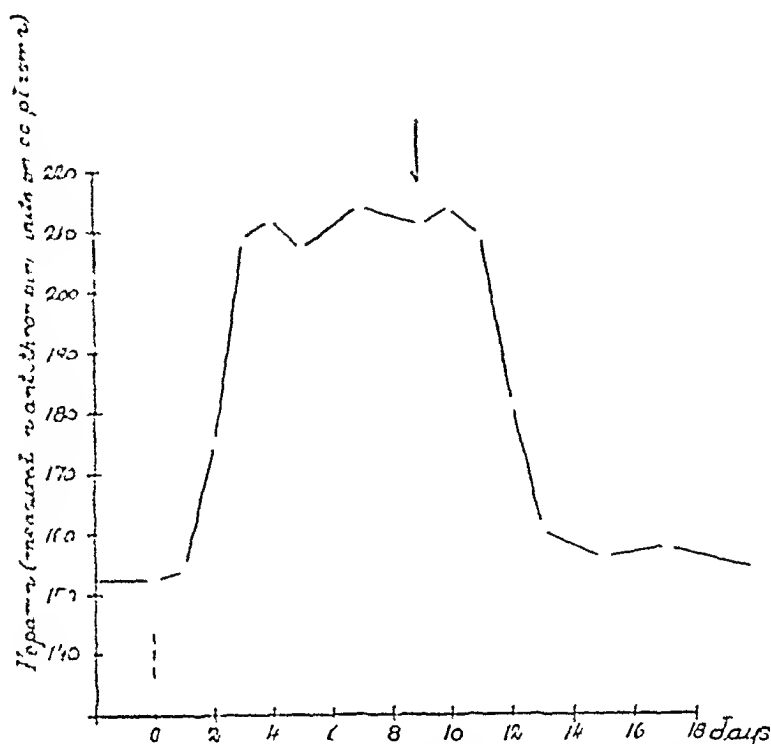


Fig. 1 The heparin content of the blood in experimental thrombosis  
→ A thick silk suture is passed through the jugular vein  
→ The suture is removed

According to previous studies by VOLKERT (1), this rise in antithrombin corresponds to a tripling of the heparin content of the blood.

When after some length of time the segment of the vein on which the operation had been performed was removed the antithrombin content of the blood decreased again reaching a normal level in a couple of days.

In order to make sure that the rise in antithrombin observed here really was due to the variable antithrombin which is identical with heparin some of the India ink experiments were carried out which VOLKERT has found suitable for the identification of this variable antithrombin component. These experiments showed that it was possible with injection of India ink completely to block the increase in antithrombin as well as by a single large injection completely to remove the antithrombin formed in response to the operative interference with the circulation. So there can be no doubt about the identity of this variable antithrombin component with heparin.

In additional experiments it was found impracticable to produce a greater increase in antithrombin than the rise shown in Fig 1, even when the operative interference with the circulation was applied to 3—4 veins. On the other hand, it was found that this response of the organism is subject to some individual variation. Thus the incubation period could vary from 1 to 3 days and the maximum observed from about 180 to 210 antithrombin units per cc of plasma (Normal values are about 156 A T U per cc). It was further found that also less radical measures gave an increase in antithrombin. Thus a single stitch through a large vein gave a marked rise, and even a thread laid through an ear vein for a distance of about 2—3 cm gave a reaction which, even though slight, was still sufficient to manifest itself distinctly. Altogether 14 rabbits were employed for these experiments. The placing of a silk thread through a vein gives no thrombosis whatever, not even locally. If this section of the vein is extirpated 3—4 days after the operation, the passage is found to be perfectly free. The thread itself is covered with fibrin, and a few tiny clots are adherent to it, especially at its perforation of the wall of the vein. It is not on account of thrombosis, then, that the antithrombin content increases in these cases.

As shown in the first experiments, stationary and fully developed thrombi are not sufficient to induce a production of heparin, whereas the last experiments show that this heparin production can readily be produced by operations on the blood vessels which give no thrombosis. Moreover, in all the cases where the experiment resulted in an increased heparin production, it had also produced a constant coagulative irritant somewhere in the venous system. From these findings it therefore seems reasonable to conclude that this increased heparin production takes place as a defensive measure against the irritant, contributing to prevent intravascular coagulation. On the other hand, it appears to make no difference whether or not the interference with the circulation results in local thrombosis.

In the present experiments two observations appear rather remarkable. One of them is in spite of the stitches through the walls of the veins and canterization of up to 4 veins in the same animal, it was impossible to induce a rise in antithrombin to more than 215 antithrombin units per cc of plasma. According to previous investigations reported by VOLKERT, this increase is only about one-half of the rise observed during immunization, after

anaphylactic shock and in obstructive jaundice. Why no maximal increase could be induced in the experiments here described is for the present an open question. The other observation, which requires further investigation, is the long latent period — up to 3 days — between the time of the operation and the appearance of an increase in the antithrombin content.

The phenomena mentioned here may conceivably be due to the circumstance that antithrombin and thus heparin play no particularly great physiological rôle in the stabilization of the blood even in pathological conditions. But, as mentioned above, this circumstance needs further investigation. Such investigations will require great amounts purified and potent thrombin preparations, and as this thrombin cannot be obtained for the present, the experimental investigation of these phenomena will be postponed.

As a conclusion from the present studies, then, we shall have to be satisfied with establishing that under certain pathological conditions involving a threat to the fluid state of the blood the heparin production is increased spontaneously. Still, this increase in heparin production amounts only to about one-half of the maximal production obtained in other morbid states, *e g*, anaphylactic shock. Fully developed stationary thrombi cause no change in the heparin content of the blood. Thus, administration of heparin appears to be indicated in certain cases.

In the present work, as mentioned, the amount of the variable antithrombin component in the blood is used as a measure for the heparin content of the blood. In previous works this antithrombin component has been reckoned as identical only with "heparinlike substances", as it was found to differ in some minor aspects from the commercial heparin preparation. Now, however, as we are realizing that the term heparin does not cover a single well-defined substance but signifies a number of chemically and presumably also physiologically different substances (see HEDENIUS (12)) it seems no longer reasonable to maintain this difference in degree. It is more natural, therefore, as done here, to reckon the variable antithrombin component as identical with heparin in the full sense of this term.

### Summary.

1 A brief account is given of the action of heparin as an antithrombin, and its effect in this capacity is employed for determination of the heparin content of the blood

2 In various experiments it is shown that stationary, fully developed thrombi do not give rise to an increase in heparin, whereas conditions acting continuously as coagulative irritants induce an increase in the heparin production This takes place regardless of whether or not these conditions give rise to thrombosis

3 From these experiments the conclusion may be drawn that in thrombosis the administration of heparin appears at any rate in certain cases to rest on a physiological foundation

### Zusammenfassung.

1 Es wird kurz über die Wirkung des Heparins als Antithrombin berichtet, und diese Wirkung wird zur Bestimmung der Heparinmenge im Blute benutzt

2 Durch verschiedene experimentelle Versuche wird gezeigt, dass stationäre, fertig gebildete Thromben keine Heparinsteigerung geben, während Zustände, die konstant als Gerinnungsirritamente wirken, vermehrte Heparinbildung verursachen Dies ist der Fall, gleichviel ob die erwähnten Zustände Thrombosen geben, oder nicht

3 Es lässt sich hieraus der Schluss ziehen, dass die Heparinbehandlung von Thrombosezuständen jedenfalls in gewissen Fällen physiologisch begründet zu sein scheint

### Résumé.

1) Bref exposé de l'action de l'héparine en tant qu'antithrombine, utilisation de son effet antithrombinique pour son dosage dans le sang

2) Des expériences variées montrent que les thrombus fixés et complètement développés n'entraînent pas d'augmentation de l'héparine, tandis que les états qui agissent d'une façon continue comme excitants de la coagulation provoquent un accroissement de la production d'héparine Ce phénomène se produit d'une

façon autonome, que les états sus-mentionnés entraînent une thrombose ou pas

3) De ces expériences on peut tirer la conclusion que l'administration d'héparin dans la thrombose se montre, au moins dans certains cas, basée sur un fondement physiologique

The present work was carried out with the aid of a grant from "Lovens kemiske Fabriks Legat til Minde om Apoteker A Kongsted" and the thrombin required for the determinations were generously supplied by "Lovens kemiske Fabrik", Copenhagen

# Literature

- 1 CFAFOORD, CL Acta Chir Scand 32, 319, (1939) — 2 ASTRUP, T and DARLING, S Acta Physiol Scand 4, 293, (1942) — 3 ASTRUP, T and DARLING, S Acta Physiol Scand 5, 13, (1943) — 4 VOLKERT, M Acta Physiol Scand 5, Suppl 15, (1943) — 5 VOLKERT, M Biochem Zeitschr 314, 34, (1943) — 6 WHIPPLE, G H Arch of int Med 12, 637, (1913) — 7 HOWELL, W H Arch of int Med 13, 76, (1914) — 8 MINOT, G R and DENNY, G P Arch of int Med 17, 101, (1916) — 9 ASTRUP, T and DARLING, S Acta Physiol Scand 4, 45, (1942) — 10 ASTRUP, T and DARLING, S Acta Physiol Scand 3, 168, (1942) — 11 SILBERBERG, M Physiol Rev 18, 197, (1938) — 12 HEDENIUS, P Nordisk Medicin 17, 429, (1943) — 13 HOWELL, W H The Harvey Lecture 12, 273, (1916—17)

**Books, sent in to the Editorial Management.**

**An die Redaktion eingesandte Bücher**

**Livres reçus par la Rédaction.**

GUSTAVE ROUSSY Der Krebs Rascher Verlag Zurich 1943

G G JUNG Psychologie und Alchemie Rascher Verlag Zurich 1944

W JADASSOHN u M STELLMACHER Erste Hilfe Was Jeder Heute Wissen Muss  
Rascher Verlag Zurich 1943

---



From the Surgical Out-Patients Department of the Rigshospital,  
Copenhagen 1936—41  
(Chief at that time Prof E DAHL-IVERSEN, M D)

## Injection Treatment of Varicose Veins.<sup>1</sup>

By

ARNE BERTELSEN and JENS DALGAARD

---

The treatment of varices has in Denmark, as elsewhere, undergone radical changes within the past 2 or 3 decades

Until about 1925 there were but 2 methods of treatment for varices on the crura the conservative treatment with bandages and the operative treatment (Trendelenburg's and Babcock's operations, et al) Then the injection therapy was introduced, which very soon almost completely superseded other forms of treatment because of the small risk it involves compared with operative treatment

In the last few years further methods of treatment have been introduced The present practice is to treat each case on its merits, using bandages (in Denmark, Bisgaard's method), injection, and operative treatment, especially resection of the vena saphena magna, combined with a retrograde injection of invertose or glucose into the saphena magna area, as indicated by the diagnosis This is definitely an improvement on previous practice, but our experience to-date is not sufficient for a full estimation of its value

Accordingly we shall here only present *the results of the injection treatment* as it was practiced in the Surgical Out-Patient's Department of the Rigshospital between 1936 and 1941

### Classification of the Material.

Within the period from September 1936 till September 1941 the Out-Patient's Department was consulted by 695 patients with

---

<sup>1</sup> Paper intended for a cancelled meeting of the Scandinavian Surgical Society, September 1943

varices of the lower legs. In 45 cases the varices were *complicated with ulcers* and only 15 of these cases were found suitable for an injection treatment. 13 patients were treated by Bisgaard's method, 6 with Unna's bandages, and 11 with ointment or formentations.

In 92 cases there was found *contraindication* for the injection treatment. In 11 cases on account of the patient being pregnant, in 23 cases on account of a previous phlebitis or periphlebitis, or a negative issue of Perthes' test, in 46 cases on account of pronounced eczema, in 2 cases the patient's age (over 60 years), in 2 cases a severe heart disease, in 1 case alcoholism, and in 7 cases too many and too large varices.

9 very mild cases, rather large phlebectasias of merely moderate æsthetic significance, were dismissed. To these may be added 8 cases which were treated by arch-supports, a more or less pronounced pedal deformity being the cause of the principal complaint: weariness of the legs, and perhaps also of the secondary finding: varices crurum in a rather mild degree.

All the remaining cases were found suitable for injection treatment. 4 patients were recommended for treatment by their own doctors, and 27 refused to submit to treatment.

A total of 525 cases of varices cruris were treated by injection in the Out-Patient's Department within the period of 5 years,<sup>1</sup> but at the time of the re-examination in 1942—43 8 had died of other causes and 10 had emigrated. Thus the cases investigated is reduced to 507, 419 of which, or 82½ per cent, have been re-examined.

88 of the patients it has been impossible to find again. There is reason to believe that they are *pro tem* at work abroad.

### Clinical Examination.

For clarity, in the examination and description of individual cases of varices, a division into different clinical stages, or what may be expressed as different clinical types, has been adopted.

Type I (the first stage?) has only a single connected cluster of varices either in the area of the saphena magna or in that of the saphena parva.

<sup>1</sup> In the former half of this period the treatments were undertaken by the Professor and his various assistants, but in the latter half, which corresponds to ½ of the number of patients, all the treatments were undertaken by the authors in person.

Type II comprises several distinct varices or groups of varices in one of the venous areas of the crus, and type III the presence of varices both in the saphena magna and the saphena parva areas

To type IV belong the severest cases with dilated vein stems as well as proper varices in both venous areas, often extending some way up the thigh

Where varices are found on both legs, each crus is indicated separately

This method of classification gives a comprehensive view of the extent of the disease, and in our opinion is simpler than the schemata or stamped diagrams generally in use

Among the functional tests Perthes' test is of greatest importance for the injection treatment, if the issue proves to be negative, which means that the deep vein circulation is insufficient, there is contraindication for the treatment. This test was only applied systematically in the latter half of the cases under consideration, but as special attention was also formerly given to the condition of the deep veins and suspicious cases were left out after a careful anamnesis record with a view to previous phlebitis and thromboses cruris, we have not found cases in which the injection treatment has caused new lasting oedemata on account of insufficient venous emptying of the extremity

As long as only one method of treatment, the injection treatment, is available *Trendelenburg's test* is of less significance, and it has therefore not been tried systematically

But if the choice is between a local injection treatment and Trendelenburg's operation combined with a retrograde injection into the varices, this test is of the greatest importance. We regard a positive Trendelenburg in the case of varices in the saphena magna area with extension also to the thigh as an indication for operative treatment

### Technique of the Treatment.

Formerly it was regarded as correct physiologically to begin the injection treatment as peripherally as possible, but of late years we have always aimed at central blockading injections at the first treatment(-s), owing to the fact that the circulation of the varicose veins in a standing position is directed peripherally towards the anastomoses with the deep veins. A correct location

of the first injections is in our opinion of the greatest importance for the durability and result of the treatment

The patient is placed on a chair immediately in front of an examination couch under a rather strong light, by which the course of the cutaneous vein stems and the localization of the varices may be closely observed. After painting with iodine the cannula is inserted into the varix, and flow of blood indicates whether the cannula is correct. Next the patient is laid down, and the leg is raised, by which the cluster of varices is emptied. Now the efferent veins are generally compressed with the left hand, partly to restrict to a limited region the effect of the injection and partly to prevent the injected substance from spreading too far proximally in the veins. The injection is given only once a week and only in one leg at a time, 5 cc in all, which are generally distributed in 2 or 3 clusters of varices.

With the substances applied, sodium salicylate 30 per cent, quinine-urethane ( $\overline{aa}$  cg 50 in 5 cc) and varicocide 5 per cent, it was, in practically all cases, possible to carry out the treatment until all proper varices had disappeared, which we regard as of considerable importance as effecting the permanency of the cure.

A small number of the patients lost patience, however, before the treatment had been completed (especially patients of type IV) or had to interrupt the treatment on account of their work. But they constitute only a very small percentage of the patients.

### Technique of the Re-Examination.

The object of the re-examination in 1942—43 was anamnestic ally to obtain information on

1) the course of contingent complications, such as chemical phlebitis, necrosis in the places of injection, and possible allergic reactions,

2) the functional result, disappearance, improvement, or possibly exacerbation of the subjective troubles (fatigue, pain, cramps in the calves of the legs, oedema etc.), and especially as to whether the patients were able to attend to their work,

3) the number and course of contingent pregnancies after the injection treatment, and finally on

4) considerable changes of weight since the treatment

At the *physical examination* we examined whether there was recurrence in loco, development of fresh varices in the vein areas not injected, oedema, varicose ulcers, or eczema

The majority of the patients were examined in the Out-Patient's Department, some were visited in their homes. In a few cases colleagues in country towns kindly examined the patients, in other cases a written reply to questions was given by patients themselves

## Results.

78 of the 419 re-examined patients had got both legs treated by injection, so the entire number of treated crura is therefore 497

95 had been treated with sodium salicylate, 108 with quinine-urethane, and 294 with varicocide

In the *classification of the results* we have divided the cases into 4 classes: ideal, satisfactory, improved, and bad. By an *ideal result* we mean complete recovery, functionally as well as anatomically, i. e. that there are found neither subjective troubles nor recurrence of the varix affection on the re-examination. By a *satisfactory result* is understood complete or almost complete recovery from the subjective troubles, but on the re-examination there is found a slight anatomical recurrence of the varix affection. In by far the greater number of these cases there is no recurrence in loco, but only a "pseudorecurrence", which means that fresh, smaller varices have developed in other places.

To say that *the condition has improved* means that there is improvement of the subjective troubles and a reduction in size and extension of the varices, but the result is not satisfactory, neither functionally nor aesthetically. In this group, unlike in the two former groups, neither the Doctor nor the patient is content with the result.

A *bad result* means functionally and anatomically unchanged conditions. An exacerbation of the affection that might be due to the treatment was seen in none of the patients. In a few cases it seemed as if, in spite of the treatment, the varices increased in size or that fresh varices appeared, but fresh ulcers, fixated oedemata and the like were never observed. None of the patients complained of having become worse after the treatment — but a great number did complain that they had not improved.

*Tabulated Results*

	Number of cases	Ideal		Satisfactory		Improved		Bad	
Type I	92	67 %	62	16 %	15	12 %	11	5 %	4
" II	184	36 %	66	37 %	69	15 %	27	12 %	22
" III	119	28 %	33	35 %	42	14 %	17	23 %	27
" IV	102	13 %	13	26 %	27	13 %	13	48 %	49
Total	497	35 %	174	31 %	153	14 %	68	20 %	102

*As to varices of type I* the results of the injection treatment are favourable. Of the 92 cases 62 were ideal, 15 satisfactory, 11 improved, and only 4 bad, or in other words 67 per cent, 16 per cent, 12 per cent, and 5 per cent respectively  $\frac{2}{3}$  of the patients have been cured, only  $\frac{1}{6}$  — for æsthetic reasons possibly  $\frac{1}{3}$  — have to be treated again.

*As to varices of type II* the results are as follows. Of 184 cases 66, or 36 per cent, ideal, 69, or 37 per cent, satisfactory, 27, or 15 per cent, improved, and 22, or 12 per cent, bad. In about one third of the cases there is functional as well as æsthetic recovery. Still we may be satisfied with the result in almost  $\frac{3}{4}$  of the patients treated, even though in a number of the cases small varices have a tendency to redevelop in the same places or develop in other places.

*As to varices of type III* the results among 119 cases was as follows. Ideal 33, or 28 per cent, satisfactory 42, or 35 per cent, improved 17, or 14 per cent, and bad 27, or 23 per cent. The results are here again not so satisfactory in so far as only just over  $\frac{1}{4}$  of the patients have recovered, and in barely  $\frac{2}{3}$  of the cases the result is fairly satisfactory, while in nearly  $\frac{1}{4}$  of the cases it is bad.

*As to varices of type IV* the final results of the injection treatment are mainly bad. Yet among 102 cases 13, or 13 per cent, had become ideal, 27, or 26 per cent, satisfactory, 13, or 13 per cent, improved, and 49, or 48 per cent, or nearly half of them were bad.

*A comparison between the 3 substances applied for injection, viz sodium salicylate, quinine-urethane, and varicocide, shows no demonstrable differences with regard to the lasting result of the treatment of varices belonging to types I and II. In the case of*

the more comprehensive varices of types III and IV the lasting result is certainly less satisfactory in the case of sodium salicylate than with the 2 other substances which were used for injection. This is, however, hardly due to specific differences in the effect of the substances, but rather to the number of injection treatments given (see in the following)

With regard to *the number of injection treatments* the substances applied for injection do not present definite differences in varices of types I, II, or III. Thus, the number of injections required to produce complete thrombosing does not vary with the substance used. As to varices of type IV there are in the varicocide group relatively more patients who got many injections. This is probably due to the fact that the use of varicocide is comparatively painless as compared with treatment with the other substances. Thus in the sodium salicylate group there are no less than 9 patients who received but one treatment in spite of comprehensive varices, which means that a strikingly great number within this group did not complete the treatment. This is probably the cause of the bad results with the sodium salicylate treatment of varices belonging to types III and IV.

### Complications of the Injection Treatment.

A local or general *infection* caused by the injection treatment has not been observed in the cases under review. But we have had 16 *necroses*, among which there were 6 in connection with the sodium salicylate treatment. As the 95 patients received altogether about 200 treatments, or about 400 injections, it means that  $1\frac{1}{2}$  per cent of all the sodium salicylate injections gave necrosis. In cases treated with the quinine-urethane we have got 7 necroses, the frequency being thus about the same.

Under the varicocide treatment there have been found only 3 necroses in more than 1,200 injections, which is less than  $\frac{1}{4}$  per cent calculated per injection. Besides "the necroses" of the varicocide-treated patients were very small, crusty, rather superficial ulcers healing up completely after 3 to 6 weeks. The necroses caused by the quinine-urethane treatment generally developed rather tardily, not infrequently the patient did not return till 5 or 6 weeks after the last injection with a small necrosis developed after knocking off of the crust. These necroses were larger than the varicocide ulcerations, but never so evident as the sodium

salicylate neeroses, which were frequently the size of a bean, even in a single case the size of a nut. The sodium salicylate neeroses developed within a few days after the injection, and often it took 3 or 4 months to get them healed.

*Chemical phlebitis* was found in 15 cases, 1 in 3 per cent of the 497 cases. Most of them were, however, very mild, only a few having required confinement to bed. Only one case was caused by quinine-urethane and 2 by sodium salicylate, while the remaining 12 cases were due to varicocide. This considerable difference is no doubt due to the fact that by injection of sodium salicylate and quinine-urethane greater stress was laid on a limiting of the effect to the injected cluster of varices alone by compression of the veins above that place, whereas on injection with varicocide this was often omitted; on the contrary we aimed at letting the injected substance penetrate some way proximally. It was especially in the case of varices on the lower part of the thigh, where by injection below the knee we omitted the proximal compression.

As mentioned above, none of these cases were of long duration, however, neither embolism nor infarct was observed, and the result of the treatment was in these cases often particularly good.

*Allergic reactions* were not observed by treatment with sodium salicylate. In the quinine-urethane material there were 7 cases of ringing in the ear, dizziness, paleness, and threatening fainting fits, together with 1 case of allergic eczema.

With the varicocide treatment we had one alarming case of anaphylactic shock, which has previously been described in detail by one of the authors. The patient collapsed 10 minutes after the injection, and the pulse could not be felt. He soon recovered, however, after an injection of adrenalin, but later he developed itching of the skin, urticarious exanthema, together with oedema of the conjunctiva and the oral mucous membrane.

3 patients had gastro-intestinal reactions, thus 2 nausea and vomiting, 1 diarrhea.

To sum up our experiences with regard to sodium salicylate, quinine-urethane, and varicocide as substances for injection they are as follows,

1. The final results of the treatment present no differences in the case of the mild degrees of varices (types I and II).

As to the more comprehensive forms the treatment with sodium salicylate gave less satisfactory results than with quinine-urethane and varicocide, not, however, on account of specific differences



in the effect, but because this substance caused pains, which necessitated the discontinuance of the treatment

2 The number of injection treatments required for a full thrombosing is approximately the same for the different substances applied

3 Necrosis in the place of injection is of much rarer occurrence with varicocide than with sodium salicylate and quinine-urethane, and the necroses appearing are very small and heal quickly. Varicocide gives allergic reactions more often than the other substances. We have observed one alarming case, in which the patient, however, soon recovered by injection of adrenalin.

We have not in the cases considered met with any of the complications that adherents to the bandaging treatment often point out as the main risk of the injection treatment, such as chronic oedema, chronic eczema, and varicose ulcer.

We have treated 15 cases of varicose ulcer by injection.

Our main intention was in these cases healing of the ulcer, in which we also succeeded in 10 cases. 3 cases improved by the treatment, while 2 remained unchanged, or exacerbated in spite of the treatment.

22 of our patients have since the treatment gone through 1 or (in a single case) more *pregnancies*.

The results in these cases are as follows:

Type I, 4 patients, condition to-date, ideal.

Type II, 13 patients, 6 ideal, 5 satisfactory, 1 improved, 1 bad.

Type III, 2 patients, both ideal.

Type IV, 2 patients, 1 satisfactory, 1 bad.

Accordingly, we cannot accept the common view that pregnancy generally effects the results of injectional treatment for varices, and suggest that these results should receive careful consideration.

17 patients who admitted a *considerable increase in weight* since the treatment do not either present less satisfactory results than the other patients. Thus it must be justifiable to conclude that pregnancy and increase in weight are not, as was formerly maintained, of any particular significance for the frequency of recurrence of varices crurum.

### Summary.

On the re-examination of 497 cases of varicose veins from 1 to 7 years after the injection treatment 174, or 35 per cent, were

found to be anatomically as well as functionally cured, in 153 cases, or 31 per cent, the result was satisfactory, in so far as there were found only a few new-developed or re-developed varices, in 68 cases, or 14 per cent, there was some, but insufficient improvement, while 102 cases, or 20 per cent, had not improved.

In 66 per cent, i. e. in  $\frac{2}{3}$  of the cases a perfectly satisfactory result was obtained. Yet we consider a number of these patients ought to submit to a repeated injection treatment. However, not all the 31 per cent entered under "satisfactory result" were willing as many of them, delivered from the subjective troubles, do not want to have a small recurrence or pseudorecurrence treated.

Of the remaining  $\frac{1}{3}$  a small number want another series of injections, but the majority are too disappointed with the result of the treatment. In these cases, if there is indication for it, the operative treatment should be chosen with resection of the vena saphena magna and retrograde injection of glucosc or invertose into the varices.

We are of opinion that varices of an extension corresponding to what we have called types I and II ought in all cases to be treated by injection and not by operation. If the varices are of type III an injection treatment should first be tried, but in cases of early recurrence operation with retrograde injection into the varices should be taken into consideration.

As to the cases of type IV that present a positive Trendelenburg's phenomenon, we will in future treat all of them by resection and retrograde injection.

### Zusammenfassung.

Bei Nachuntersuchung von 497 Fällen von Krampfadern 1—7 Jahre nach Injektionsbehandlung wurden 174 Fälle oder 35 % sowohl anatomisch als auch funktionell geheilt befunden, in 153 Fällen oder 31 % war das Ergebnis befriedigend, indem nur wenige neuentstandene oder wiedergebildete Varizen gefunden wurden, in 68 Fällen oder 14 % lag eine gewisse, aber ungenügende Besserung vor, während 102 Fälle oder 20 % ungebessert waren.

In 66 %, also bei  $\frac{2}{3}$  der Fälle, war ein durchausbefriedigendes Ergebnis erzielt worden. Wir sind immerhin der Ansicht, dass eine Anzahl dieser Patienten sich erneuter Injektionsbehandlung unterziehen sollten. Es gingen jedoch nicht alle die als »befriedigende Ergebnisse« bezeichneten 31 % darauf ein, da viele von

ihnen, die von subjektiven Beschwerden befreit waren, nicht gewillt waren, einen leichten Rückfall oder einen Pseudorückfall behandeln zu lassen

Von dem übrigen  $\frac{1}{3}$  mochten einige wenige eine zweite Injektionsserie machen lassen, doch ist die Mehrzahl allzu enttäuscht über das Behandlungsergebnis. In diesen Fällen sollte, falls Indikationen dafür vorliegen, die operative Behandlung gewählt werden mit Resektion der Vena saphena magna und retrograder Einspritzung von Glukose oder Invertose in die Krampfadern.

Wir sind der Ansicht, dass Krampfadern, deren Ausdehnung dem von uns als Typus I und II bezeichneten Typen entspricht, in jedem Falle mit Einspritzungen zu behandeln und nicht zu operieren sind. Liegen Krampfadern von Typus III vor, so ist zuerst Injektionsbehandlung zu versuchen, doch kommt bei Fällen von Frührezidiven die Operation mit retrograder Injektion in die Krampfadern in Betracht.

Was die Fälle von Typus IV mit positivem Trendelenburg'schen Phänomen anbelangt, werden wir sie in Zukunft alle mit Resektion und retrograder Injektion behandeln.

### Résumé.

En réexaminant 497 cas de varices entre 1 et 7 ans après le traitement par injections on en trouva 174, soit 35 %, qui étaient guéris aussi bien anatomiquement que fonctionnellement, 153, soit 31 %, où le résultat était satisfaisant en ce sens qu'il n'existait qu'un petit nombre de varices ou néoformées ou récidivantes, 68, soit 14 %, présentant une certaine amélioration encore qu'insuffisante, 102, enfin, soit 20 %, qui n'étaient pas améliorés.

On a donc obtenu un résultat parfaitement satisfaisant dans 66 % c'est-à-dire dans deux tiers des cas. À vrai dire nous estimons que nombre de ces sujets devraient se soumettre à un nouveau traitement sclérosant. Cependant tous ceux, représentant le 31 % des cas, qui sont classés comme «résultats satisfaisants» n'y sont pas disposés attendu que beaucoup d'entre eux, ayant été débarrassés de leurs troubles subjectifs, ne demandent pas à voir traiter une petite récidive ou pseudorécidive.

Du dernier tiers un petit nombre sont justiciables d'une nouvelle série d'injections, mais en majorité ils sont trop désappointés par le résultat du traitement. Dans ces cas, lorsque l'indication en existe, on devait choisir le traitement opératoire, avec résection.

de la saphène interne et injection rétrograde de glucose ou d'invertose dans les varices

Nous estimons que tous les cas de varices dont l'étendue correspond à ce que nous avons appelé les types I et II devraient être traités par injections et non par opération. Quand les varices sont du type III il faudrait d'abord essayer du traitement sclérosant mais en cas de récurrence précoce il conviendrait d'envisager l'intervention opératoire avec injection rétrograde dans les veines dilatées.

Quant aux cas du type IV présentant un phénomène de Trendelenburg positif nous les traiterons tous à l'avenir par la résection et l'injection rétrograde

---

Aus der Kruppelanstalt in Halsingborg  
(Vorstand Doktor K STENPORT)

## Eine bisher nicht beschriebene Schädigung am Processus coracoideus.

Von

GUSTAV-ADOLF LANDOFF

---

Den Scapulafrakturen wird im allgemeinen in der Literatur nur wenig Interesse gewidmet, und isolierte Frakturen des Processus coracoideus sind nur vereinzelt beschrieben worden (z B CAESAR, ETTLIN, FINDLAY, GUNSETT, GURLT, MORICONI, PFAHL, POOTH, RUSH) Die Frequenz der Scapulafrakturen ist relativ gering BRUNS hat sie auf 11 % samthelher Frakturen und GURLT & JEANBREAU auf e a 1 % geschätzt SAFTA & NANA sahen unter 3,104 Frakturen 21 Falle von Scapulafrakturen (= 0 67 %), von denen einige eine Absprengung des Proc coracoid an seiner Basis aufwiesen FINDLAY hat wahrend der Jahre 1926—1929 im Beckmann Street Hospital, New York 24 Falle von Scapulafrakturen gesammelt, und unter diesen befanden sich 3 mit einer totalen Absprengung des Proc coracoid Die Coracoideusfraktur scheint ziemlich selten vorzukommen und in den Fallen, in denen sie beschrieben wurde, in einer Absprengung an der Basis bestanden zu haben — In der Regel war eine Dislokation vorhanden, die Spitze nach unten rotiert und das Fragment nach vorn gezogen Dieses durch die Wirkung der an der Spitze ansetzenden Sehnen des kurzen Bicepskopfes und des Musculus coracobrachialis Bei den Fallen, bei denen die Fraktur isoliert vorhanden war, wurde ihre Entstehung durch indirekte Gewalt angenommen (z B PFAHL, MORICONI, SAFTA & NANA)

Ausser der kurzen Sehne des Biceps und der des M coracobrachialis stehen, wie bekannt, der M pectoralis minor und das Lig coraco-humerale, coraco-acromiale und coraco-claviculare in Beziehungen zum Proc coracoid

Das sehr starke Lig coraco-claviculare entspringt breit und inseriert mit einem Teil (Lig trapezoides) am medialen Umfang des Processus, während ein anderer Teil (Lig conicum) auf der Oberseite und etwas weiter proximal ansetzt. Der M pectoralis minor hat seine Insertion am vorderen medialen Umfang des Proc coracoid kurz hinter dem Ansatz der M coraco-brachialis und biceps — Soweit ich finden konnte, ist bisher keine Schädigung beschrieben worden bei der man eine Beziehung zu dem M pectoralis minor oder dem Ligament vermuten konnte. Ich habe jedoch 2 Fälle mit einer schalenförmigen Knochenabspaltung oder Periostverkalkung am Proc coracoid beobachtet, bei denen man die Einwirkung einer indirekten Gewalt durch das Lig coracoclaviculare und evtl durch den M pectoralis minor annehmen muss. Über diese beiden Fälle soll im folgenden berichtet werden.

*Fall 1* N N 33 Jahre ♂ Der Patient war 2 Monate vorher aus 3 m Höhe gefallen und mit der linken Schulter auf dem Boden aufgeschlagen. Da er gleichzeitig eine Commotio bekam, kann er sich an keine Einzelheiten erinnern.

Der Patient suchte die Kruppelanstalt in Halsingborg 1940. Hatte Schmerzen an der Vorderseite der Schulterregion bei Abduktions- und Elevationsbewegungen und bei Führung des Armes nach hinten. Objektiv war nichts nachzuweisen, ausser einer Empfindlichkeit über der oberen Kante der Spina scapulae und Zeichen eines alten Haematoms. Röntgenologisch zeigte sich einen kleinen kalkdichten Schatten am Angulus, der Medialseite des Proc coracoid entsprechend dem Ansatz des Lig trapezoid und evtl M pect min (Bild 1). Im übrigen keine Zeichen eines Skelettschadens — Röntgenogramm auf der anderen Seite negativ. Wurde mit Fixationsverband behandelt und war nach 1 Monat wieder voll arbeitsfähig.

*Fall 2* E T L 35 Jahre ♂ Am 21. 7. 1939 stürzte der Patient mit dem Motorrad, wurde nach vorne geschleudert und schlug dabei mit der rechten Schulter auf den Boden auf. Da seine Bewegungseinschränkung und Schmerzen in der Schulter nicht verschwinden wollten, suchte der Pat. die Kruppelanstalt in Halsingborg am 16. 1. 1940 auf. Man fand eine Luxation im Acromioclaviculargelenk. Ausführung einer Osteosynthese mit rostfreiem Stahldraht und Eingipsung mit dem Arm in Abduktionsstellung. 2 Monate später erneutes Trauma infolgedessen eine Reluxation. Erneute Osteosynthese am 23. 3. Am 31. 5. waren Zeichen einer leichten Ulnarisparesis vorhanden. Da die Paresis nach weiteren 3 Wochen zugenommen hatte, nahm ich eine erneute Röntgenuntersuchung am 20. 6. vor und fand dabei einen kleinen, schalenförmigen Kalkschatten auf der Medialseite des Proc coracoid (Bild 2 u. 3). Bei einer Nachprüfung der Bilder vom 17. 1. konnte



Abb 1  
Fall 1

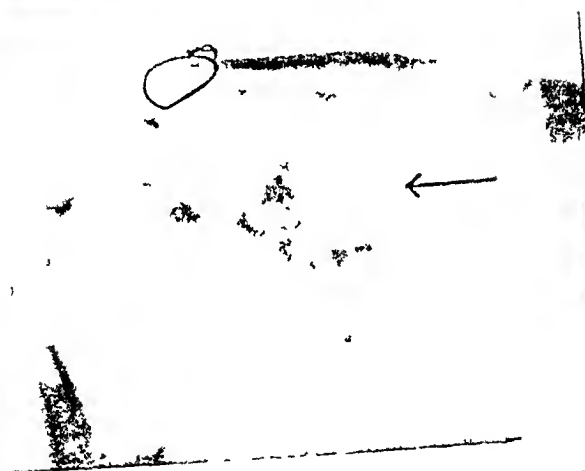


Abb 2  
Fall 2



Abb 3  
Fall 2

LANDOLF Eine Schädigung am Processus coracoideus





derselbe Schatten festgestellt werden, wenn auch seine Konturen am 20. 6. gleichmassiger waren. Die Röntgenphotographie der anderen Seite zeigte keine Besonderheiten. Die Nervenschädigung wurde von mir deshalb als Effekt eines evtl. allmählich schrumpfenden Hämatoms gedeutet. Vasographien ergaben jedoch keine Anhaltspunkte für ein mechanisches Hindernis in der Nähe des Proc. coracoid. Da die Parese zunahm, wurde eine Freilegung des Proc. coracoid und des Plexus am 28. 8. 40 vorgenommen. Keine sichere Schrumpfung zu finden. Dagegen konnte man eine kleine wallförmige Erhöhung an der Basis des Proc. coracoideus feststellen, die dem Gebiet der Abtrennung entsprach. Probcexcision und röntgenologische Untersuchung eines Stückes davon. Es bestand aus einem Teil der Oberfläche des Proc. coracoid und des Schalenfragmentes. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte, dass beide Teile aus gewöhnlichem Knochengewebe bestanden. Die Paresen verschwanden allmählich, und der Pat. wurde am 17. 12. 40 als geheilt entlassen.

Die Röntgenbilder dieser 2 Fälle sind, abgesehen von der Luxation im Acromioclaviculargelenk des Falles 2, fast identisch. Zweifellos ist die Schädigung als ein Abriss des Ansatzes des Lig. trapezoid und evtl. auch des M. pect. min. zu betrachten. Über den Wirkungsmechanismus der Gewalt geben diese beiden Fälle keine Auskunft, aber es ist denkbar, dass eine derartige Schädigung durch einen kräftigen Stoss gegen den äussersten Teil der Schulter nach hinten, während die Schulter gleichzeitig nach vorne gezogen wird, d. h. der pectoralis minor gespannt ist, zustande kommen kann. Eine derartige Gewalt kann man sich besonders beim Sturz vom Motorrad vorstellen. Eine indirekte Gewalt am Arm ist weniger wahrscheinlich, wenn vielleicht auch möglich bei hängendem oder leicht nach vorne gestrecktem Arm. Es ist nicht unmöglich, dass die Schädigung bei vielen Verkehrsunfällen zustandekommt, aber leicht übersehen werden kann, weil man dem Proc. coracoid nicht genügend Aufmerksamkeit widmet und weil sie bei der gewöhnlichen Projektion durch das Schultergelenk und die Scapula verdeckt werden kann (vgl. A. POOTH).

Die Röntgenaufnahme soll deshalb am besten gemacht werden, während die Scapula etwas nach hinten geführt (Kissen zwischen die Schulterblätter) und der Arm nach aussen rotiert ist. Dabei wird der mediale Rand des Proc. coracoid einer vertikalen Strahlenrichtung zugänglicher (Abb. 3). Evtl. kann ein ergänzendes Bild bei 90° abduziertem Arm von Nutzen sein (Abb. 1). ALBERS-SCHONBERG und POOTH weisen auf die Bedeutung eines sog. Axialbildes hin.

Differentialdiagnostisch sind einige Schwierigkeiten vorhanden. Hierbei ist hauptsächlich an *Apophysenkerne* oder sog. *Acroepiphysen* zu denken. Diese sind zuweilen an der Spitze des Proc coracoid, zuweilen am Angulus zu finden (LOSSEN & WEGNER). Sie treten ziemlich spät im Kindesalter auf, sind aber in der Pubertät völlig verschwunden, wenn auch eine endokrine Störung vielleicht eine Persistenz verursachen kann. Es ist deshalb immer indiziert, ein ergänzendes Röntgenbild der anderen Seite zu machen, wenn auch nur ein positiver Ausfall einer derartigen Untersuchung von Wert ist.

Im Hinblick auf das Alter der beiden Patienten hier ist derartige auszuschliessen. Ferner finden wir in dem ersten Fall eine proximal zunehmende Diastase zwischen dem Fragment und dem Proc coracoid und in dem anderen Fall kann man auf Bildern, die in Zwischenräumen von  $1\frac{1}{2}$  Jahr gemacht wurden, einen Umbau des Fragmentes nachweisen, dessen gegen den Processus gewandte Oberfläche mit der Zeit gleichmassiger wurde.

Eine *Bursitis calcarea* ist ebenfalls in Betracht zu ziehen. In derartigen Fällen musste der klinische Verlauf die Diagnose sicherstellen.

Zusammenfassend geht aus dem oben Gesagten hervor, dass wir es mit 2 Formen einer indirekten isolierten Schädigung des Proc coracoid zu tun haben.

1) Absprengung an der Basis mit etw. darauf folgender Rotation der Spitze nach unten und vorn durch die Wirkung der kurzen Sehne des Biceps und des M. coracobrachialis.

2) Eine schalenförmige Knochenabsprengung an den Ansatzstellen des Lig. coraco-claviculare (Lig. trapezoid) und evtl. M. pector. min. Es ist auch denkbar, dass der Schatten eine Verkalkung in Analogie mit der von STRIEDA bei Knieschaden beschriebene ist.

3) Die Schädigung konnte isoliert auftreten oder zusammen mit einer sog. Luxation im Acromioclaviculargelenk.

### Zusammenfassung.

Der Verf. berichtet über 2 Fälle einer wahrscheinlich durch direkte Gewalt entstandenen Verletzung der Schulter. Bei beiden handelt es sich um junge Männer, bei denen man einen schalenförmigen, kalkdichten Schatten feststellen konnte, der an der Basis des Processus coracoideus, entsprechend dem Orte für das Lig. coracoclaviculare, bzw. dem Ansatz des M. pectoralis minor

lag Wahrscheinlich war es zu einer schalenförmigen Absprengung von dem Processus coracoideus gekommen. Dieses konnte bei dem einen der Fälle direkt gezeigt werden. Möglich wäre jedoch auch, dass eine Verkalkung analog der von PELLEGRINI & STIEDA bei Knieverletzungen beschriebenen vorlag.

### Summary.

The writer describes two cases of injury to the shoulder which probably originated in an indirect violence. Both patients were young men. A sickle-shaped, calcium-dense shadow could be seen roentgenologically in both cases at the base of the coracoid process corresponding to the site of the insertion of the coracoclavicular ligament and the pectoralis minor muscle. Presumably this shadow represented a sickle-shaped avulsion from the coracoid process, this could be proved in one of the cases. There is always the possibility, of course, that a calcification similar to that described by PELLEGRINI and STIEDA in injuries to the knee was involved.

### Résumé.

L'auteur relate deux cas de lésion de la région axillaire produite vraisemblablement par violence indirecte. Les deux cas concernent des jeunes hommes chez qui on a pu constater une ombre en forme d'écaillé, de l'opacité du calcaire, à la base de la coracoïde, à l'endroit correspondant à l'insertion du ligament coracoclaviculaire ou du tendon du petit pectoral. Il est probable qu'il s'agit de l'arrachement d'un fragment en forme d'écaillé de la coracoïde, ce qui a pu être démontré directement dans l'un des cas. La possibilité existe cependant qu'on soit en présence d'une calcification analogue à celle que PELLEGRINI et STIEDA ont décrite après des traumatismes du genou.

### Literaturverzeichnis.

- 1 ALBERS-SCHONBERG, H. E. Cit nach Pooth — 2 BRUNS, P. Deutsch. Chir. I 1886 — 3 CAESAR, F. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1926 35 519 — 4 DARFEUILLE, L. Presse méd. 1933 41 149 — 5 ETTLIN Cit nach Pooth — 6 FINDLAY, R. T. Ann. of Surg. 1931 93 1001 — 7 FISCHER, H. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1922 29 51 — 8 GUNSETT, SICHEL, SCHNEIDER & GASSMANN. Bull. et

- mém Soc de radiol méd de France 1936 24 168 — 9 GURLT & JEANBREAU Cit nach Safta & Nana — 10 GURLT Cit nach Pfab — 11 LOSSEN, H & WEGNER, R Fortschr a d Geb d Rontgenstr 1936 53 443 — 12 MORICONI, L Arch ital di chir 1929 24 395 — 13 PFAB, B Zbl f Chir 1930 57 718 — 14 POOTH, A Monat schr f Unfallsh 1938 45 422 — 15 RUSH, L V Ann of Surg 1929 90 1113 — 16 SAFTA, E & NANA, A Rev de chir 1937 75 512 — 17 SCHELL, K Ztschr f d ges Anat, Abt I 1928 85 784 — 18 SUBKOWITSCH, E M Morphol Jahrb 1931 65 517
-

## Über den Wert der Probeexzision bei schwer zu diagnostizierenden Kniegelenkaffektionen.

Von

Dozent HELGE SJOVALL

---

Die Art und Weise, in der die Gelenke auf Noxen — das Wort im weitesten Sinne gefasst — reagieren, bietet pathologisch-anatomisch wie auch klinisch ein ziemlich eintoniges Bild. Die Reaktion der Synovia richtet sich nicht so sehr nach der Natur des auslösenden Faktors, sondern danach mit welcher Stärke der besagte Faktor einwirkt. Am klarsten kommt dies bei den bakteriellen Infektionen zum Ausdruck. So tritt eine gonorrhoeische Arthritis meistens als unakuter entzündlicher Zustand auf, bisweilen aber auch in Form einer stillen Reizung, eine Streptokokkeninfektion aussert sich das eine Mal als stürmische, lebensbedrohende Entzündung, ein anderes Mal als eine recht harmlose Arthritis, die Gelenktuberkulose hat gemeinhin schleiehenden, chronischen Charakter, kann aber vereinzelt auch als ausserst stürmische Gelenkaffektion auftreten. Klinisch ist der Reaktionstypus der akuten wie der chronischen Gelenkerkrankung (ebenso wie aller Zwischenstufen) im Prinzip gleichgeartet, unabhängig von der Ätiologie im Einzelfall. Daraus folgt, dass wir zwar den *Reaktionstypus des Gelenks* bei der schädlichen Einwirkung klinisch diagnostizieren können, während dagegen die ätiologische Diagnose meistens oder stets nur mit Hilfe bakteriologischer oder histologischer Verfahren exakt ermittelt werden kann.

Sehr anschaulich lässt sich dies bei dem, wie ich es — unabhängig davon, ob bakterielle oder abakterielle Genese vorliegt —, nennen möchte, *niedrigvirulenten* Reaktionstypus des Kniegelenks aufzeigen. Nicht selten fühlt man sich hier versucht, klinisch einen Schritt zu weit zu gehen, sehr häufig stellt man in diesen Fällen die ätiologische Diagnose »Tuberkulose«. Eine reiche Erfahrung

lehrt indessen, dass ein bedeutender Hundertsatz der Fälle mit dem Bilde einer schleichenden, chronischen Kniegelenkaffektion gar nichts mit Tuberkulose zu tun hat. So teilt z. B. SUNDT mit, dass von den unter der Diagnose »Kniegelenktuberkulose« in seine Spezialabteilung für Knochen-Gelenktuberkulose eingewiesenen Fällen 35 % eine andere Genese hatten und dass bei fast einem Fünftel sämtlicher Fälle überhaupt keine sichere ätiologische Diagnose gestellt werden konnte. SUNDTs Erfahrungen sind von verschiedenen Seiten bestätigt worden (HELLNER u. v. a.). Auch der erfahrenste Kliniker wird also bei einer ganzen Reihe von Fällen mit niedrigvirulenter Reaktion die prognostisch und therapeutisch wichtige Frage tuberkulose oder nicht tuberkulose Gelenkaffektion<sup>2</sup> zunächst offenlassen müssen. Der Ausfall der bakteriologischen Untersuchung des Kniegelenkpunkts (Meerschweinchenprobe, Lowensteinkultur) hängt von einer Reihe schwer zu beurteilender Faktoren ab. Eine chemische Analyse oder zytologische Untersuchungen der Gelenkflüssigkeit (KLING, NYSTROM u. a.) können bisweilen gewisse Anhaltspunkte für die Diagnose liefern, das sicherste diagnostische Hilfsmittel aber ist die histologische Untersuchung der Synovia.

An der Lunder Orthopädischen Klinik, die auch Pflegeanstalt für Fälle von Knochen-Gelenktuberkulose ist, sind in den Jahren 1921—1938 zu diagnostischen Zwecken 67 Probeexzisionen bei Fällen von niedrigvirulenten Kniegelenkaffektionen mit unbekannter Genese vorgenommen worden. Da es sich hier um alltägliche Probleme von grosser Reichweite handelt, habe ich es für gerechtfertigt angesehen, an einer grosseren Reihe von Fällen den Wert der Probeexzision zur diagnostischen Klarstellung dieser Kniegelenkerkrankungen zu beleuchten.

Selbstverständlich sind in jedem einzelnen Falle, bevor zur Probearthrotomie und Probeexzision geschritten wurde, alle übrigen diagnostischen Hilfsmittel ausgeschöpft worden. Die röntgenologische Untersuchung hat hier auf der ganzen Linie versagt. Um ein anschauliches Bild davon zu geben, mit welchen diagnostischen Schwierigkeiten man bei diesem Material zu kämpfen hatte, musste man eine vollständige Kasuistik geben, man kann ohne Übertreibung behaupten, dass jeder einzelne dieser unklaren Fälle von »Gonitis«, »Synovitis« usw. ein neues Problem stellt. Eine solche Kasuistik wurde indessen zu weitläufig sein. Als ein Beispiel dafür, welche Fragestellungen hier auftauchen, sei nur der nachstehende Fall referiert.

Fall 16 Tgb-Nr 455/30 25jahr Mann — Im Jahre 1923 wurde eine Lungentuberkulose festgestellt, und der Patient hat seitdem wiederholt längere Zeit im Sanatorium verbracht, zuletzt die letzten 11 Mon vor dem Klinikeintritt 3 Mon vorher war er beim Verlassen des Bettes ausgerutscht und hatte dabei das linke Knie stark »geknickt«, das Knie schwell sofort an, und der Erguss verschwand nach einwöchiger Ruhigstellung des Gelenks Einen Monat später schwell das Knie erneut an, ohne dass es wissentlich einer ausseren Gewalt ausgesetzt gewesen ware, diese Schwellung besteht seitdem fort, ohne dem Patienten ubrigens nennenswerte Beschwerden zu bereiten — Klinikeintritt 30 6 1930 Starke Obersehenkelatrophie, verwischte Gelenkonturen, Patellartanz, doch kaum Kapselschwellung, stark beschränkte Beweglichkeit

*Fragestellung* Bei einem 25jährigen Mann mit aktiver progredirender Lungentuberkulose besteht seit 2 Mon eine indolente Kniegelenkschwellung — Hangt diese niedrigvirulente Reizung mit einem tuberkulösen Prozess oder mit dem einen Monat fruher erlittenen Trauma zusammen?

*Ergebnis* Probearthrotomie und Probeexzision liefern klaren Bescheid Die Arthrotomie zeigt eine alte resorbierte Blutung und keine makroskopischen Zeichen einer Entzündung der Synovia, die Exzision ergibt eine leichte chronische Reizung ohne Spezifität — Nachfrage Juli 1943 Später keine Kniegelenksbeschwerden mehr

Im ubrigen habe ich mich damit begnügen müssen, aus den Krankengeschichten und Untersuchungsergebnissen einige Daten auszuwählen, die für die Beleuchtung der Frage von besonderem Gewicht sein durften

Die Frauen uberwiegen mit insgesamt 40 Fallen, während die Zahl der Männer 27 beträgt Die Altersverteilung zeigt ein gewisses Übergewicht der Altersgruppen 10—29 Jahre, auf die 55 % des Materials entfallen Indessen verteilen sich die Falle innerhalb der Altersgruppen ziemlich gleichmassig, der jungste Patient war 2 Jahre, der älteste 82 Jahre alt Das Durchschnittsalter betrug  $30 \pm 2$  Jahre

Die Dauer des krankhaften Prozesses ist ein hochst wesentlicher Faktor Die Krankengeschichten machen indessen nur Angaben uber die Länge der Anamnese — den Zeitraum, während dessen der Patient subjektiv seine Krankheit verspurt hat —, was gerade in diesen Fallen mit ihrem gewohnlicherweise insidiosen Charakter nur wenig zuverlässige Anhaltspunkte für die wahre Krankheitsdauer liefert, nicht selten ist die Aufmerksamkeit des Patienten auch rein zufällig — z B durch den Hinweis der Kameraden beim Baden — auf die Kniegelenkschwellung gelenkt worden In nicht wenigen Fallen mit kurzer Vorgeschichte stellt auch die klinische Untersuchung fest, dass der krankhafte Prozess weit alter ist, als der Patient angegeben hat Die Dauer der Anamnese bei den Fallen des vorliegenden Materials ist aus Tabelle 1 zu ersehen Es zeigt sich, dass sie in fast einem Drittel der Falle ein Jahr und darüber betragen hat

Der Befund der *Tuberkulinproben* beansprucht in Anbetracht des bei diesen Fällen stets vorhandenen Tuberkuloseverdachtes besonderes Interesse. Tuberkulinproben sind in 56 Fällen, d. h. in 83 % des Materials, durchgeführt worden, und zwar nach *PIRQUET* in 54 Fällen, nach *MANTOUX* allein in 2 Fällen. 41 *Pirquet*-Reaktionen fielen positiv aus, 13 negativ, von den letzteren Patienten wurden 5 anschliessend nach *MANTOUX* geprüft, in 4 Fällen mit negativem Befund, während der fünfte auf 1/100 mg positiv reagierte. Von den beiden nur nach *MANTOUX* untersuchten Fällen reagierte der eine positiv, der zweite negativ. Sichere positive Tuberkulinreaktionen fanden wir also in 43 Fällen — 64 % des Materials und 76 % der Untersuchten —, während in 4 Fällen die Reaktion als vermutlich negativ (*MANTOUX* nur bis 1/10 mg) und in 8 Fällen als wahrscheinlich negativ (bloss *PIRQUET*) zu bezeichnen ist. Die hier festgestellte Verteilung entspricht einigermaßen der durchschnittlichen Tuberkulinempfindlichkeit unter der Gesamtbevölkerung des betreffenden Gebietes (*MALMROS* u. *HEDVALL*).

Die *Blutkörperchengeschwindigkeit* (SR) ist in 51 Fällen, d. h. 76 % des Materials, festgestellt worden. Wie aus Tab. 2, welche die SR-Werte beim Klinikeintritt aufführt, hervorgeht, zeigten 40 % der Fälle normale Werte, die übrigen in der Regel massig erhöhte. Wir kommen hierauf noch zurück.

Es handelt sich also um eine Klientel mit gewöhnlich ziemlich langwierigen Kniebeschwerden, die sich betreffs der Tuberkulinempfindlichkeit nicht sicher vom Bevölkerungsdurchschnitt unterscheidet und deren SR normal oder massig beschleunigt war.

Bevor wir zu einer Besprechung der Resultate der biptischen Untersuchung kommen, müssen wir kurz auf die technische Ausführung derselben eingehen. Aus dem vorliegenden Material geht hervor, dass der Eingriff so angelegt werden muss, dass man einen möglichst vollständigen Überblick über das Gelenk erhält. Nur dann lässt sich die Synovialis vollständig inspizieren und die Stelle der stärksten makroskopischen Veränderungen für die mikroskopische Untersuchung aufwählen, wodurch die Aussichten auf einen positiven histologischen Bescheid steigen. Erst wenn man Menisken, Kreuzbänder, Gelenkknorpel usw. sorgfältig inspiziert hat, kann man sicher sein, keine mögliche Erklärung der Gelenkbeschwerden übersehen zu haben. Am Anfang der Berichtszeit machten wir die Probeexzision einige Male durch einen kleinen parapatellaren Schnitt — wie es anderwärts heute meist noch geschieht. In einem Falle wurde dabei eine im folgenden Jahre bei erneuter Arthrotomie festgestellte Osteochondritis dissecans übersehen, in einem anderen Falle mit klinisch stärkerem Tuberkuloseverdacht erhob die erste Probeexzision einen negativen Befund, während die zweite — nachdem das Gelenk erneut inspiziert



worden war — eine positive Diagnose ergab. Auf Grund dieser und ähnlicher Erfahrungen haben wir später in sämtlichen Fällen das Gelenk durch einen medialen Bogenschnitt (ad modum Payr) breit eröffnet und eine gründliche Inspektion des Gelenkinnern vorgenommen. Erst damit ist unserer Ansicht nach die Untersuchung vollständig.

Die Ergebnisse der Probeexzisionen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. In einem Falle lieferte schon die Probearthrotomie als solche die Erklärung für die Gelenkbeschwerden, man fand nämlich ein *Lipoma arborescens*. In 20 Fällen — 30 % — hat die histologische Untersuchung Anhaltspunkte für eine spezifische entzündliche Reizung ergeben, während in 46 Fällen eine spezifische Synovitis festgestellt oder ein ganz negativer Befund erhoben wurde. In 13 Fällen — fast ein Fünftel des Materials — stellte die Probeexzision *Tuberkulose* fest, in einem weiteren Falle bestand histologisch Tuberkuloseverdacht, während der klinische fortgesetzte Verlauf den Fall als eine chronische Polyarthrits entlarvte. In 4 Fällen vermutete man auf Grund des histologischen Befundes eine rheumatische Polyarthrits, und in 2 Fällen sprach das mikroskopische Bild für die Richtigkeit des klinischen Verdachtes auf Neisser-Genese. In 18 Fällen — d. h. in mehr als einem Viertel des Materials — hat also die Probearthrotomie bzw. die Probeexzision eine einwandfreie Erklärung der Kniegelenkbeschwerden ebracht, während die histologische Untersuchung in zwei weiteren Fällen (mit Verdacht auf niedrigvirulente Gonokokkenarthritiden) wenigstens einen Fingerzeig auf die richtige ätiologische Diagnose ergeben hat.

Der wesentliche Wert des Eingriffs liegt selbstverständlich in dem einwandfreien Nachweis der Tuberkulose in 13 von diesen Fällen, bei denen allen ja Verdacht auf solche bestanden hatte. Es ist von Interesse zu untersuchen, wie sich diese Fälle zu den übrigen verhalten.

Aus Tab. 1 geht hervor, dass nur 2 von diesen Fällen eine *Anamnesendauer* von weniger als  $\frac{1}{2}$  Jahr aufwiesen. Der eine dieser beiden Fälle betraf eine 56jährige Frau, die als akute Arthritis von einwöchiger Dauer mit hohem Fieber und schweren Schmerzen, die nicht wichen, eingeliefert wurde, bei der Probeexzision 6 Wochen später stellte man einwandfrei Tuberkulose fest, die Frau erlag binnen einem halben Jahre der schnell fortschreitenden Tuberkulose. In dem zweiten Falle handelte es sich um eine 82jährige Frau, bei der die Angaben über die Dauer der Anamnese sehr unzuverlässig waren. Andererseits — was aus der Tabelle nicht klar hervorgeht — fehlen die sehr langen Anam-

nesen, die langste betrug in dem vorliegenden Material 2 Jahre Die typische Anamnesendauer ist in diesen Fällen etwa 7—8 Mon

Tab. 1.

*Die Anamneselänge*

Anamneselänge	1 Mon	1—3 M	3—6 M	6—9 M	9—12 M	1 J
Samtliche Fälle	6	9	12	14	5	21
Tbc-Fälle	1		1	6	2	3

Diese Feststellungen unterstreichen u E die — biologisch gesehen — natürliche Forderung, dass man bei dunklen Kniegelenkerkrankungen die Anamnesendauer bei Festsetzung des Zeitpunktes einer Probeexzision stark berücksichtigen soll Es liegt auf der Hand, dass wir in Fällen mit kürzerer Krankheitsdauer weniger Aussicht haben, klare histologische Befunde zu erheben, als in weiter vorgeschrittenen Fällen — eine spätere Probeexzision liefert sichrere Befunde als eine frühe Häufig ist es schwierig, in dieser Lage den allen Faktoren gerecht werdenden Zeitpunkt zu treffen, der Patient hat berechnigte Ansprüche darauf, bald die Diagnose zu erfahren, andererseits besteht die Gefahr, dass man durch verfrühtes Eingreifen der spezifischen Diagnose verlustig geht Unserer Erfahrung nach kann man hier die untere Grenze — soweit nicht die klinische Untersuchung klar erkennen lässt, dass es sich um einen weiter vorgeschrittenen Prozess handelt, als nach der Anamnesendauer anzunehmen wäre — mit etwa  $\frac{1}{2}$  Jahr ansetzen

Wie sich die Tuberkulosefälle hinsichtlich der SR verhalten, ist aus Tab 2 zu ersehen In zwei Fällen wurden durchaus normale Werte erhalten 10 mm/1 Stde In 6 der 11 untersuchten Fälle wurden SR-Werte zwischen 20 und 48 mm/1 Stde gefunden — also eine leichte Beschleunigung Auch dieses begrenzte Material lässt also klar erkennen, dass die Blutkörperchengeschwindigkeit für Fälle der vorliegenden Art keine etiologischen Anhaltspunkte zu schenken vermag

Die bakteriologische Untersuchung ist bei diesen niedrigvirulenten Kniegelenkaffektionen kein Konkurrent, sondern eine Ergänzung der histologischen Diagnostik Meerschweinchenproben am Gelenkpunkt sind in 32 Fällen — 48 % — gemacht worden, und von diesen sind nur 28 als vollständig zu werten, da in den übrigen Fällen die Tiere vorzeitig verendeten oder andere Faktoren die Probe gestört haben Die Meerschweinchenprobe fiel in 3 Fäl-

len positiv aus, und in 2 von diesen Fällen bestätigte die histologische Untersuchung den Befund Andererseits erhob die Meer-schweinchenprobe in 25 Fällen negative Befunde, von welchen in einem Falle pathologisch-anatomisch ein tuberkulöser Prozess festgestellt wurde Schon dieses kleine Material lässt also die grössere Zuverlässigkeit der histologischen Methode erkennen

Tab. 2.

*Die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit  
(mm/1 St beim Klinikeintritt)*

mm/St	Samtliche Fälle	Tbc-Fälle
— 9	20	2
10—19	10	1
20—29	8	2
30—39	4	2
40—49	1	2
50—59	2	1
60—69	1	1
70—79	1	—

Um eine Vorstellung von der Tieffsicherheit der in Rede stehenden Diagnostik zu gewinnen habe ich eine Nachuntersuchung der-jemigen Fälle durchgeführt, in denen die Probeexzision andere Be-funde als Tuberkulose ergeben hatte In diesen 13 Fällen hat der weitere Verlauf die Richtigkeit der Diagnose so klar erwiesen, dass eine Kontrolle überflüssig erschien (dagegen ist der histologisch tuberkuloseverdächtige Fall einbezogen worden) Die Nachfor-schungen sind langstens 22 und kürzestens 5 Jahre nach dem operativen Eingriff angestellt worden und haben 54 Fälle umfasst Von diesen Patienten waren zwei inzwischen gestorben — eigen-tümlicherweise zwei durch Suizid, während der dritte 15 Jahre nach dem Eingriff an »Endocarditis chron« gestorben war Nur in diesem letzteren Falle durfte ein etwaiger Zusammenhang zwi-schen der Kniegelenkerkrankung und dem Tode bestehen können Von den übrigen 51 Fällen waren 4 nicht aufzufinden, weitere zwei haben den ihnen zugesendeten Fragebogen unbeantwortet gelassen, die Nachuntersuchung hat also 89 % des betreffenden Materials erfassen können

Auf dem Fragebogen wurde um Auskunft gebeten 1) über den jetzigen Zustand des Kniegelenks, 2) ob der Patient nach dem Eingriff in Krankenhaus- oder Heilstattenbehandlung gewesen ist, 3) ob neue tuberkulöse Manifestationen oder andere Gelenkkrankheiten aufgetreten sind

Tab. 3.

*Ergebnisse der Probearthrotomie bzw. Probeexzision*

Histologische Diagnose	Anzahl Fälle
Tuberkulose bzw. Tuberkuloseverdacht	14
Rheumatische Erkrankung	4
Gonorrhoische Synovitis	2
Lipoma arborescens	1
Aspezifische Reizung	46

Von den 45 Patienten waren 24 nach dem Eingriff subjektiv völlig beschwerdefrei, während 6 angeben, ihr Zustand sei im wesentlichen unverändert, die übrigen befinden sich im ganzen wohl geben aber leichte Beschwerden in Form von Krepitationen Schwachegefühl und in ein paar Fällen Schmerzen nach Anstrengungen an. In 5 Fällen lassen die Antworten erkennen, dass die Patienten eine chronische Polyarthritus haben, die sich nach dem Eingriff entwickelt hat, in 2 von diesen Fällen wurde diese Diagnose bereits histologisch gestellt, während in 2 Fällen, bei denen zur Zeit der Untersuchung eine rheumatische Reaktion vorlag, im späteren Verlauf keine Polyarthritus aufgetreten ist. In keinem der 45 Fälle ist inzwischen eine Kniegelenktuberkulose aufgetreten. Ein Patient bekam 7 Jahre nach der Probeexzision eine tuberkulöse Spondylitis. Vom klinischen Gesichtspunkt aus ist dieses Ergebnis der Nachuntersuchung als sehr zufriedenstellend anzusehen. In 14 von 67 histologisch untersuchten Kniegelenken bestand eine Tuberkulose bzw. Tuberkuloseverdacht, in 13 von diesen Fällen ist die Diagnose später erhartet worden, während sich in dem restlichen Falle der Verdacht klinisch als unbegründet erwies, in keinem der negativen Fälle ist während einer Beobachtungszeit von 22—5 Jahren eine tuberkulöse Kniegelenkerkrankung aufgetreten.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass die Probeexzision bei der Diagnostik der niedrigvirulenten Kniegelenkreaktion ein unentbehrliches und zuverlässiges Hilfsmittel darstellt. Dass auch

sie in einer grossen Zahl von Fällen — in der vorliegenden Serie bei etwa 75 % — keine Anhaltspunkte für die ätiologische Diagnose liefert, steht auf einem anderen Blatt

### Zusammenfassung.

Die Untersuchung will den Wert der Probearthrotomie und Probeexzision bei schwer zu diagnostizierenden Kniegelenkaffektionen beleuchten. Es werden 67 in den Jahren 1921—1938 an der Orthopädischen Klinik in Lund zu diagnostischen Zwecken vorgenommenen Biopsien der Kniegelenksynovia analysiert. In 18 Fällen — 27 % des Materials — erzielte man eine einwandfreie Erklärung des Übels, während die histologische Untersuchung in 2 weiteren Fällen Fingerzeige für die richtige Diagnose zu geben vermochte. Als wesentlichen Wert des Eingriffes können wir die sichere Erkennung einer Tuberkulose in 13 Fällen buchen, während der auf Grund der histologischen Untersuchung ausgesprochene Verdacht auf Tuberkulose sich in einem vierzehnten Falle klinisch nicht bestätigte. In keinem der tuberkulosenegativen Fälle ist während einer Beobachtungszeit von 22—5 Jahren eine tuberkulöse Kniegelenkerkrankung aufgetreten, wie die 89 % des Materials umfassende Nachuntersuchung ergeben hat. Der Verf. unterstreicht die aus den Befunden erhellende Bedeutung einer vollständigen Untersuchung des Gelenkinnein durch genügend grossen Schnitt, sowie der Wahl des richtigen Zeitpunktes für den Eingriff, der zweckmässig frühestens nach etwa 1/2-jähriger Anamnese vorzunehmen ist.

### Summary.

The purpose of the investigation was to illustrate the value of exploratory arthrotomy and biopsy in obscure diseases of the knee joint. An analysis is given of 67 biopsies of the synovial membrane of the knee joint carried out for diagnostic purposes at the Orthopedic Clinic at Lund during the years 1921 to 1938. In 18 cases, or 27 per cent of the material, a satisfactory explanation of the disease affecting the knee joint was secured, while histologic examination in two further cases provided the clue to the correct diagnosis. The essential value of this method lies in the definite diagnosis of tuberculosis in 13 cases, the microscopic suspicion of tuberculosis in another case could not be verified clinically. In not one of the cases showing no tuberculosis did a

tuberculous condition in the knee joint develop over a period of observation varying between 22 to 5 years. This fact was established in a follow-up investigation including 89 per cent of the material. The writer emphasized the importance, as evidenced by the material, of a complete inspection of the interior of the whole joint through an adequate incision and of the choice of a suitable moment for the intervention, which should not be performed until about one-half year has elapsed.

### Résumé.

L'étude vise à illustrer la valeur de l'arthrotomie et de la biopsie exploratrices dans les affections de genou difficiles à diagnostiquer. Elle apporte l'analyse de 67 biopsies de la synoviale du genou pratiquées dans un but diagnostique à la Clinique Orthopédique de Lund de 1921 à 1938. Dans 18 cas — 27 % de l'ensemble — on obtint un éclaircissement complet tandis que dans deux autres l'examen histologique put orienter vers le vrai diagnostic. C'est la certitude du diagnostic de tuberculose qui a fait la valeur essentielle de l'intervention dans 13 cas alors que dans un autre le soupçon «microscopique» de tuberculose n'a pas pu être confirmé cliniquement. Dans aucun des cas où la recherche de la tuberculose était restée négative on ne vit apparaître d'affection bacillaire du genou au cours d'une observation de 22 à 5 ans, ce qui ressort des contrôles ultérieurs qui ont porté sur 89 % des sujets en question. L'auteur souligne l'importance — démontrée par l'étude de son matériel — qu'il y a, d'une part à explorer complètement l'intérieur de l'articulation par une incision suffisamment grande et de l'autre, à bien choisir le moment de l'intervention qui ne doit pas avoir lieu avant une demi-année environ.

### Schrifttum

HEILNER H, Arch f klin Chir 188, 1937, S 251 — KLING, D, The synnovial membrane and synnovial fluid Los Angeles 1938 — MALMROS & HEDVALL, Tuberculose-Bibliotek Nr 68 1938 — NYSTROM, G, Acta Chir Scand 78, 1936, S 210 — ROSTOCK, P, Arch f klin Chir 200, 1940, S 456 — SUNDT, H, Acta Orthopaed Scand 3, 1932, S 97 — THRAP-MEYER, H, Nord Med Tid 1, 1932, S 410

From the Biological Institute of the Carlsberg Foundation,  
Copenhagen

## Heparin Content of the Blood in Clinical Thrombosis.

By

MOGENS VOLKERT and JØRGEN PIPER

---

By experimental investigations (2) it had been shown that in rabbits certain operations on the venous system might produce an increase in the heparin content of the blood. In order to attain this it was necessary at the operation to produce a condition acting constantly as a coagulation provoking irritant, for instance by sutures of thick silk through one or more veins. By producing local thrombosis at the place of operation the greatest effect was attained, but this was not an absolute requirement.

Stationary and fully developed smaller and larger thrombi had no influence on the heparin content of the blood. This is seen best from the fact that experimental measures did not give rise to any increase in spite of multiple thrombosis of smaller and larger vessels.

Therefore it would be of interest also to investigate these aspects in man, especially as it was possible that estimation of the heparin content of the blood — measured by its antithrombin content — might prove serviceable both diagnostically and prognostically in thrombotic conditions.

As in the preceding experimental work, the variable antithrombin component is used as a measure for the quantity of heparin in the blood, and it is determined after the method given by ASTRUP and DARLING (5). Concerning the further experimental and theoretical arguments for this we shall refer to previous works (1, 2, 3).

First, studies were carried out to ascertain whether the formation of thrombi in wounds would influence the heparin content of the blood.

The material included 21 patients and the operations varied greatly in extent and localisation. Determinations were carried out after laparotomy, resection of the breast, thyroidectomy, herniotomy, removal of lipoma and many others.

In all cases the antithrombin measurements were carried out on the day of operation or one or two days before, and then about three times after the operation in the course of 10–14 days.

Notwithstanding the variegated patient material, the results of these measurements turned out very uniform and plain, as no post-operative antithrombin value differed from the normal (4) or from the values found before the operations.

Thus as in animals, operative measures on man do not influence the heparin content of the blood.

A survey of these studies is given in Table I.

Table I

*The heparin content of the blood in patients before and after operations, measured in antithrombin units per cc of plasma*

Nr	Sex Age	Clinical diagnosis	Operation	Antithrombin	
				before op	day after op
1	F 43	C mammae sin	Amp mammae sin c evacuation axillae	147	4' — 147 6' — 148 10' — 148
2	F 27	Struma nodosa	Enucleatio strumae	148	4' — 149 6' — 148 10' — 146
3	F 61	C mammae sin recidivans	Exstirpatio tumoris	134	4' — 134 6' — 134
4	M 13	Hydrocele testis et funiculi dxt	Op pro hydrocele testis et funiculi a m WINKEL MANN	136	4' — 138 6' — 141 14' — 138
5	M 34	Hernia ingv cong sin Kryptorchismus dupl	Herniotomia rad sin a m BASSINI c orchidopexia	134	4' — 136 6' — 138 14' — 142
6	M 61	Hernia ingv indir dxt	Herniotomia ingv dxt a m BASSINI	132	4' — 135 8' — 135 10' — 138
7	F 24	Cystis ovarii dxt tort	Lap c ovariectomia Appendectomy per occas	135	5' — 135 6' — 136 10' — 135
8	F 45	Fibroma uteri	Amp uteri a m CHROBAK Appendectomy per occas		4' — 134 6' — 134 12' — 136



Nr	Sex Age	Clinical diagnosis	Operation	Antithrombin	
				before op	day after op
9	M 63	Calculi vesicae urin Hypertrofia pro stat	Cystostomia Amotio cal- culorum vesicae	144	4' — 140 10' — 138
10	M 33	Lipoma canalis ingv sin	Extirpatio lipomatis	135	3' — 135 5' — 137 9' — 137
11	F 46	C colli uteri	Abrasio probatoria	146	4' — 144 6' — 145 11' — 142
12	F 29	Colon elongatum	Coecostomia	151	4' — 149 6' — 142 10' — 142
13	F 34	App chr	Lap c appendect	135	4' — 138 6' — 135 10' — 137
14	F 37	Hernia ingv indir dxt	Herniotomia rad a m BASSINI	138	3' — 138 10' — 140
15	F 45	Hernia ingv indir dxt	Herniotomia rad a m BASSINI	135	4' — 133 6' — 136 11' — 136
16	F 28	App ac	Lap c appendectomia a chaud		4' — 138 6' — 137 10' — 137
17	M 20	App subacuta Gastrobulbitis	Lap c appendectomia	135	4' — 135 6' — 135 10' — 136
18	F 14	App ac l gr Ade nitis mesenterii	Lap c appendectomia Excisio probat lymfogld mesenterii	136	4' — 140 6' — 140 10' — 138
19	M 14	Hernia ingv indir dupl	Herniotomia rad ingv dupl a m BASSINI	136	4' — 134 6' — 135
20	F 14	App ac ulcrosa	Lap c appendectomia Ovariectomia sin	135	4' — 135 6' — 135
21	M 66	Ulcus juxtapylo- rum	Lap c gastroenteroanasto- mia retrocolica post	136	3' — 136 5' — 136

In studies on the antithrombin content of the blood in patients with thrombotic conditions, judging from the experimental results in rabbits, one would expect to find increased values in patients in whom the condition was progressive and therefore acted like a constant coagulation-provoking irritant. As is known, however, it often is difficult to ascertain these lesions and in many cases impossible to estimate the extent and course. Therefore, at first we have chosen to examine patients who after an operation repeatedly

showed signs of relatively small lung emboli, which indicate thrombosis in one place or other and perhaps also the dangerous and progredient nature of the condition

As symptoms of pulmonary embolism we required in our cases the typical pains and general symptoms as well as the bloody expectorate or friction sounds

The blood for the test is taken some days after the onset of the symptoms, because the experimental investigations have shown that there is a latent period of some days before the increase in heparin begins. Measurements were performed on six patients with such symptoms

In all these cases the blood showed an increased amount of antithrombin which, however, was rather moderate in comparison with the experimental investigations by VOLKERT (1),<sup>1</sup> and corresponded to a doubling of the heparin content of the blood. Table II shows the results

Table II.

*The heparin content of the blood in patients with repeated pulmonary infarcts*

Nr	Sex	Stay in hospital	Clinical diagnosis	Operation	Symptoms	Anti thrombin content
22	M	<sup>14</sup> / <sub>9</sub> — <sup>18</sup> / <sub>11</sub> 1942	Cholelithiasis Infarct pulm Fissura fistula ani	<sup>29</sup> / <sub>9</sub> Lap c cholecystec tomia <sup>27</sup> / <sub>11</sub> Dilat ani violenta <sup>16</sup> / <sub>12</sub> Discisio fistulae	In the period of <sup>11</sup> / <sub>10</sub> — <sup>1</sup> / <sub>11</sub> Re peated small pul monary emboli with pain rise of temp together with bloody ex pectoration No jaundice	<sup>2</sup> / <sub>11</sub> 190 <sup>1</sup> / <sub>11</sub> 172
23	F	<sup>10</sup> / <sub>11</sub> 1942 — <sup>18</sup> / <sub>2</sub> 1943	Cystis simpl ovarii dxt in graviditate Abort m III Phlebit extr inf dxt Infarct pulm	<sup>27</sup> / <sub>12</sub> Lap c salpingo- oophorecto- mia dxt Appendec- tomia per oecus <sup>30</sup> / <sub>11</sub> evacua- tio uteri	<sup>2</sup> / <sub>12</sub> pain, rise of temp to 39 <sup>10</sup> / <sub>11</sub> Phlebitis eruris dxt, pain, bloo dy expectoration Temp in the pe riod of <sup>2</sup> / <sub>11</sub> — <sup>1</sup> / <sub>11</sub> between 38 and 39, then subfe brile till <sup>8</sup> / <sub>11</sub> , then norm <sup>1</sup> / <sub>11</sub> 43 No symptoms of phlebitis	<sup>1</sup> / <sub>11</sub> 138 <sup>10</sup> / <sub>11</sub> 150 <sup>14</sup> / <sub>11</sub> 163 <sup>28</sup> / <sub>11</sub> 162 <sup>14</sup> / <sub>11</sub> 134

<sup>1</sup> The normal antithrombin content is about 139 units of antithrombin per cc of plasma (4). In the same person it is a rather fix value but in different persons it varies max 10 per cent. The variable component which is due to the heparin constitutes only about 20 per cent of this amount.

Nr	Sex	Stay in hospital	Clinical diagnosis	Operation	Symptoms	Anti-thrombin content
24	F 56	<sup>6</sup> / <sub>11</sub> 1942 — <sup>1</sup> / <sub>1</sub> 1943	Cholelithiasis Cholecystitis Infarct pulm	<sup>24</sup> / <sub>11</sub> Lap c Cholecystec- tomy	In the period of <sup>14</sup> / <sub>11</sub> 42— <sup>1</sup> / <sub>1</sub> 43 Pain, bloody ex- pectoratation, sub febrile temp No jaundice	<sup>16</sup> / <sub>12</sub> 156 <sup>28</sup> / <sub>12</sub> 169
25	F 43	<sup>4</sup> / <sub>10</sub> — <sup>11</sup> / <sub>11</sub> 1942	Appendicitis chr Infarct pulm Phlebit is	<sup>16</sup> / <sub>10</sub> Lap c appendectom- ia <sup>21</sup> / <sub>10</sub> and <sup>1</sup> / <sub>11</sub> Blockade of sympaticus	<sup>21</sup> / <sub>10</sub> Pain, rise of temp, friction sounds No ex- pectoratation <sup>31</sup> / <sub>10</sub> Phlebit cru- ris sin	<sup>2</sup> / <sub>11</sub> 180 <sup>14</sup> / <sub>11</sub> 141
26	F 72	<sup>17</sup> / <sub>11</sub> — <sup>10</sup> / <sub>12</sub> 1942 died	Gangraena pe- dis Diabetes mellit Embo- lia art pulm	<sup>5</sup> / <sub>12</sub> Amput femoris sin	After the division of the femoral vein a 20 cm long thrombus is removed It has a distinct "surface of fracture" in the central part <sup>8</sup> / <sub>12</sub> Cyanosis and dyspnoea Aryt- mia perpetua <sup>10</sup> / <sub>12</sub> died Autop- sy Embolia a pulm	<sup>5</sup> / <sub>12</sub> 136 <sup>10</sup> / <sub>12</sub> 164
27	F 30	<sup>5</sup> / <sub>11</sub> — <sup>6</sup> / <sub>11</sub> 1942	Cholelithiasis	<sup>11</sup> / <sub>11</sub> Lap c cholecystec- tomy and cho- ledochocto- my	<sup>20</sup> / <sub>11</sub> Pain <sup>27</sup> / <sub>11</sub> In- farction like phe- nomena Fric- tions sounds	<sup>1</sup> / <sub>11</sub> 175

Thus the findings in man seem to correspond qualitatively to the experiments on rabbits It is to be pointed out in particular that the observed increases in man too were small in spite of our measurements having been made on patients with repeated symptoms of infarction of long duration In one patient (No 23) we had occasion to carry out a series of measurings from which it was seen that almost a week has passed from the onset of the symptoms until the heparin values began to increase This latent period is considerably longer than was to be expected from the animal experiments Patient No 26 shows the same In this patient the operation revealed a loose thrombus in the femoral vein There was no rise in heparin content on the day of operation, and it first appeared 5 days later Thus again it is evident that a certain latent period is necessary

In order to supplement these results, studies had been carried out also on patients in whom the symptoms of thrombosis were less pronounced and serious. The amount of heparin was measured on two patients with phlebitis of the legs accompanied by a single brief stitch in the chest. In these cases normal values were found. Also two patients with phlebitis but no pains in the chest, and two with pain of only short duration plus a little rise in temperature but no symptoms of phlebitis showed normal values. Table III shows the results.

Table III.

*The heparin content of the blood in patients with less pronounced thrombotic conditions*

Nr	Sex	Stay in hospital	Clinical diagnosis	Operation	Symptoms	Anti thrombin content
28	F	$^{14}/_{10}$ 42— $^5/_3$ 43	Cystoma ovarii sin tort Phlebitis extr inf	$^{21}/_1$ Lap c salpingo- phorectomia sin	$^{27}/_{10}$ Swelling, tenderness, thick- ened vein cord on the left lower ex- tremity. Rise of temp $^{31}/_1$ Tenderness of the right calf Rise of temp	$^7/_{11}$ 140 $^1/_{11}$ 140 $^{14}/_1$ 136
29	F	$^9/_{11}$ — $^1/_{11}$ 1942	Hernia ciuralis dxt Hernia ingv sin Infaret pulm Fissura ani	$^{10}/_{11}$ Hernio- tomia crur dxt a m REICH Her- niotomia ingv sin a m BASSINI $^2/_{11}$ dilat ani violenta	$^9/_{11}$ Pain, a little cough. No ex- pectoratation. Sub- febrile temp of long duration	$^{10}/_{11}$ 132 $^{14}/_{11}$ 138 $^{16}/_{11}$ 138 $^{20}/_{11}$ 133
30	F	$^{22}/_{11}$ 42— $^6/_2$ 43	Luxatio humeri sin Fractura humeri sin	Repositio cru- entaluxatio- nis humeri sin	$^{27}/_{12}$ and $^{30}/_1$ pains No expectoration Subfebrile temp	$^7/_1$ 134
31	M	$^{22}/_2$ — $^{30}/_3$ 1943	Phlebitis ex- trem inf (Va- rices) Infaret pulm Lues	No opera- tion	On admission /. pronounced su- perficial phlebitis of several veins $^{28}/_1$ Pain $^2/_3$ Pain, mucous ex- pectorate, rise of temp. Since $^2/_3$ injections of he- parin, whence further blood investigation was not carried out	$^1/_1$ 148

Nr	Sex Age	Stay in hospital	Clinical diagnosis	Operation	Symptoms	Anti thrombin content
32	F 46	<sup>30</sup> / <sub>1</sub> 42—	Fractura extrem prox tibiae sin Phlebitis ex- trem inf sin	<sup>30</sup> / <sub>12</sub> Wire trac tion	<sup>2</sup> / <sub>2</sub> Pains No cough, no expec- toration Subfeb- rile temp <sup>6</sup> / <sub>2</sub> Pain in the left lower extremity, tenderness of the femoral vein	<sup>9</sup> / <sub>2</sub> 136
33	F 65	<sup>3</sup> / <sub>10</sub> 42— <sup>1</sup> / <sub>3</sub> 43	Fractura peri- trochanterica sin	<sup>3</sup> / <sub>10</sub> Adhesive tape trac tion	<sup>20</sup> / <sub>11</sub> Pronounced phlebitis of the left lower extrem- ity <sup>18</sup> / <sub>12</sub> Less swelling, but still firm infiltration in poples and on the back of crus	<sup>11</sup> / <sub>1</sub> 140 <sup>2</sup> / <sub>12</sub> 136

So it looks as if the blood heparin in man increases only in very serious and dangerous conditions of thrombosis — which, as mentioned, also was to be expected from the experimental observations

A certain prognostic importance therefore may certainly be assigned to the rising heparin content, but our material is too small to allow of any decisive conclusion in this respect

As the human organism thus tries in certain cases to counteract dangerous thrombosis by an increased production of heparin, this finding may perhaps indicate heparin medication as a means to support the physiological defensive reaction of the organism

The patient material comes chiefly from Dep A of the Frederiksberg Hospital, in some cases from Dep 5 of the Kommunehospital. We thank the respective head-surgeons for the permission to use this material

The present work was carried out with the aid of a grant from »Lovens kemiske Fabriks Legat til Minde om Apoteker A. Kongsted« and the thrombin required for the determinations were generously supplied by »Lovens kemiske Fabrik«, Copenhagen

### Summary.

1 It is shown that even large and bloody operations do not influence measurably the heparin content of the blood expressed as antithrombin units

2 In patients with relapsing infarction of the lungs an increase in the heparin content of the blood, corresponding to a doubling, appears after a certain latent period

3 In patients with less pronounced thrombotic conditions normal values are found

### Zusammenfassung.

1 Es wird gezeigt, dass selbst schwere und blutige Operationen den Heparin Gehalt des Blutes nicht messbar beeinflussen

2 Bei Kranken mit rezidivierenden Lungeninfarkten kommt es nach einer gewissen Latenzzeit zu einem Steigen des Heparin gehaltes des Blutes, das einer Verdoppelung dieses Gehaltes entspricht

3 Bei Kranken mit leichteren Thrombosezuständen hingegen findet man normale Werte

### Résumé.

1) Les auteurs montrent que des opérations même grandes et sanglantes n'influencent pas d'une façon appréciable la teneur du sang en héparine, exprimée en unités d'antithrombine

2) Chez des malades présentant des infarctus pulmonaires à rechutes on voit survenir après une certaine période de latence une augmentation de la teneur du sang en héparine allant du simple au double

3) Chez des malades atteints d'états thrombotiques moins accentués on trouve des chiffres normaux

### Literature

- 1 VOLKERT, M Acta Physiol Scand 5, Suppl 15 (1943) —
  - 2 VOLKERT, M Acta Chir Scand (in press) — 3 VOLKERT, M
  - Biochem Z 314, 34 (1943) — 4 VOLKERT, M and HERTEL, E
  - Ugeskr f Læger 105, 782 (1943) — 5 ASTRUP, T and DARLING, S
  - Acta Physiol Scand 4, 293 (1942)
-

Aus der Orthopädischen Klinik des Karolinischen Institutes  
(Vanforeanstalten),  
Stockholm  
(Vorstand Professor STEN FRIBERG)

## Umwandlung des Musculus tibialis anterior in Narbengewebe nach Überanstrengung.

Von

Med Dr ERIK SEVERIN

---

Am 22 5 1942 beteiligte sich ein bis dahin vollständig gesund gewesener 25jähriger Kontorist (J F G Vfa Krkg Nr 4080/43) an einem Wettgehen. Die für das Wettgehen vorgesehene Strecke von einer Meile wurde in 1 Stunde und 12 Min erledigt, was einem ziemlich raschen Spaziergangtakt entspricht, für einen jungen Mann aber keine anstrengendere Leistung sein sollte, selbst dann nicht, wenn er, wie der in Rede stehende Patient, vorher nicht trainiert hat.

Unmittelbar nach dem Wettgehen bekam der Patient schwere Schmerzen im linken Fuss und nach oben in den Unterschenkel hin auf. Nach einigen Stunden konnte er sich kaum auf das Bein stützen. Dies war jedoch nicht durch den Belastungsschmerz im eigentlichen Sinne bedingt, sondern durch Schmerzen in der Muskulatur, wenn die Belastung diese zum Funktionieren zwang. Der Patient hielt sich einige Tage ruhig. Da er aber allmählich Fieber bis 39° bekam, wurde er am 28 5 in das Krankenhaus an seinem Wohnort aufgenommen.

Die Temperatur betrug damals 38°. Blutkörperchenkung 1 mm/1 Std. Der Allgemeinzustand war nicht herabgesetzt. Harnprobe. Keine Albuminurie, keine reduzierende Substanz. Lokal lag eine diffuse Schwellung des ganzen linken Unterschenkels mit Unterhautödem vor. Die Haut war gerötet und warm. Der Patient markierte Palpationsschmerz in der Muskulatur hauptsächlich auf der Vorderseite des Unterschenkels längs dem Tibiarande. Die Schwellung erstreckte sich auf das Fussgelenk hinunter, wo die Empfindlichkeit jedoch weniger ausgesprochen war. Röntgenologisch war keine Skelettveränderung nachweisbar. — *Diagnose* Myositis anteururis sin.

Die akuten Symptome klangen rasch ab. Am 1 6 war der Patient fieberfrei und schon am 4 6 konnte er in bedeutend gebessertem Zustande entlassen werden. Er konnte sich ziemlich unbehindert ohne Schmerzen bewegen. Empfindlichkeit und Schwellung in der Muskulatur bestanden in gewissem Grade noch, waren aber deutlich geringer geworden. Blutsenkung war auf 31 mm/1 Std gestiegen (2 6).



Erst einen Monat nach Einsetzen der Krankheit war der Patient wieder vollständig frei von Schmerzen. Zu dieser Zeit bemerkte er zum ersten Male, dass er den linken Fuss nicht weiter plantarflektieren konnte als bis zur Mittelstellung ( $90^\circ$  zum Unterschenkel). Die Schwellung umfasste jetzt nicht mehr als ein langgestrecktes, ungefähr handflächengrosses Gebiet auf der Vorder- und Aussenseite des oberen Teiles des Unterschenkels. Der Patient, der seit Ende Juni 1942 seiner Arbeit in vollem Umfange nachging, hatte weiterhin keine anderen Beschwerden durch sein Bein mehr, als die durch die eingeschränkte Beweglichkeit bedingten. Die lokalisierte Schwellung nahm indes in den nächsten 8—9 Monaten langsam an Umfang zu und schien dem Patienten auch immer fester und harter zu werden. Ab April 1943 ist der Zustand vollständig stationär gewesen.

Anfang September 1943 wurde der Patient in die hiesige Orthopädische Klinik aufgenommen, die er aufsuchte, weil er sich wegen der Schwellung und der eingeschränkten Beweglichkeit Unruhe machte.

*Aufnahmestatus* (10. 9. 1943) Allg. st. gut. Kraftig gebauter Mann. Cor o. B. Pulm. o. B. L. S. Ausserordentlich starke, begrenzte Schwellung der Muskulatur an der Vorderseite des linken Unterschenkels, wahrscheinlich hauptsächlich im *Musc. tibialis anterior* und *Musc. extensor hallucis long.* lokalisiert. Der grösste Wadenumfang betrug am linken Bein 50 cm, am rechten 39 cm. Die Anschwellung war sehr fest, aber nicht ganz unelastisch. Weder Empfindlichkeit noch Missfärbung. Die Plantarflexion des Fusses konnte weder aktiv noch passiv weiter ausgeführt werden als bis zu rechtwinkliger Mittelstellung. Hier war ein stummer, unnachgiebiger Widerstand der Sehne des *Musc. tib. ant.* und möglicherweise auch des *Musc. ext. hall. long.* im Wege. Bei aktiver Dorsalextension des Fusses spannten sich die genannten Sehnen, obgleich mit geringerer Kraft als am gesunden Fusse. Die aktive Dorsalextension war massig eingeschränkt im Vergleich mit dem rechten Fuss ( $10^\circ$  resp.  $20^\circ$ ). Skelettveränderungen waren auch jetzt nicht auf dem Röntgenbilde zu beobachten. Harnprobe: Keine Albuminurie, keine reduzierende Substanz.

Hier lagen deutlich Veränderungen der Muskulatur vor, klinisch hatte man aber jedenfalls hauptsächlich den Eindruck, dass die Bewegungseinschränkung auf der Fixation der Tibialissehne bei deren Passage unter den *Ligg. transversum* und *cruciforme cruris* beruhte. Man beschloss sich daher zu explorativer Freilegung in zweifacher Absicht, nämlich um das Hindernis der Plantarflexion des Fusses zu lösen und um Probeexzision der Muskulatur zu machen. Der Verdacht auf Tumor war klinisch nicht mit Sicherheit von der Hand zu weisen.

Operation am 13. 9. 1943 in Lumbalanästhesie bei blutleerem Unterschenkel. Der *Musc. tibialis ant.* wurde in seinem ganzen Ausmasse freigelegt und seine Sehne bis zum *Lig. cruciforme cruris*. Der Muskel war stark spulenförmig aufgetrieben und fast so dick wie ein Unterarm. Abgesehen von einer etwas dunkleren Farbe als derjenigen der Muskulatur der Umgebung hatte er im übrigen ausserlich ein normales Aussehen. Bei Einschnitten in den Muskelbauch mit dem Messer knisterte es, als wenn man durch fibroses Gewebe schneidet. Die durch-

schnittene Muskulatur war etwas trocken und grau, aber makroskopisch nicht fibros verwandelt. Es fanden sich keine Adhärenzen in der Umgebung, und in der Nahe liegende Muskelbauche hatten normale Grosse, Farbe und Elastizität. Die Sehnen des *Musc. tib. ant.* und *Musc. extens. hall. long.* waren unverändert und liefen unbehindert unter dem *Lig. cruciforme*. Bei Versuchen, den Fuss passiv plantar-zuflektieren, stiess man bei rechtwinkliger Mittelstellung auf denselben stummen Widerstand wie bei der klinischen Untersuchung. Dieser Widerstand war dadurch bedingt, dass der Muskelbauch des *Musc. tib. ant.* keine elastische Dehnung seines Gewebes gestattete, sondern stramm war wie eine kraftige Sehne. Man überlegte, ob man eine Verlängerung der *Tibialis-anterior*-Sehne vornehmen sollte. Da der Patient aber keine funktionellen Beschwerden durch die eingeschränkte Beweglichkeit hatte, sah man hiervon ab. Eine Verlängerung der Sehne konnte vielleicht eine *Supinationsinsuffizienz* des Fusses mitschleppen gebracht haben.

Pathologisch-anatomische Untersuchung (WAHLGREN) eines exzidierten Stückes des Inneren des *Musc. tibialis anterior* zeigte, dass das Muskelgewebe von einem Netzwerk von grobbalkigem, zellarmem Bindegewebe durchweht war (Abb. 1 a). Daneben kamen grosse, zusammenhängendere, unregelmässige Bindegewebsherde vor, in welchen man hier und da kleine Lymphozytenhaufen beobachten konnte (Abb. 1 b). Die Muskelbündel waren im allgemeinen quergestreift, aber einzelne zeigten nekrotische Veränderungen. Nirgends waren Kalkablagerungen zu sehen.

Histo-pathologisch handelte es sich also um eine Narbe ohne Zeichen im Fortgang begriffener Veränderungen. Die mikroskopische Untersuchung konnte dagegen keinen Aufschluss über die Art des Prozesses geben, der den Gewebeschaden verursacht hatte.

*Epikrise.* In unmittelbarem Anschluss an ein massig anstrengendes Wettgehen bekommt ein 25-jähriger Mann Schmerzen, Empfindlichkeit, Rotung und Schwellung im einen Unterschenkel sowie für einige Tage hohes Fieber. Der behandelnde Arzt fasst diesen Zustand als eine akute Myositis auf. Nach ungefähr einem Monat klingen Schmerzen, Empfindlichkeit und Rotung ab, während die Schwellung, die jetzt im oberen, vorderen lateralen Umfang des Unterschenkels lokalisiert ist, weiterbesteht. Sie nimmt in den nächsten Monaten ein klein wenig zu, und das darunterliegende Gewebe fühlt sich bei Palpation immer fester an. Nachdem der akute Reizzustand abgeklungen ist, vermag Patient noch nicht den Fuss plantar-zuflektieren, eine Unfähigkeit, die, wie sich zeigt, darauf beruht, dass der *Musc. tibialis anterior* eine Umbildung in diffuses Narbengewebe durchgemacht hat, die allerdings die Muskulatur ihres Kontraktionsvermögens nicht ganz hoch beraubt, aber seine Elastizität so herabgesetzt hat, dass der

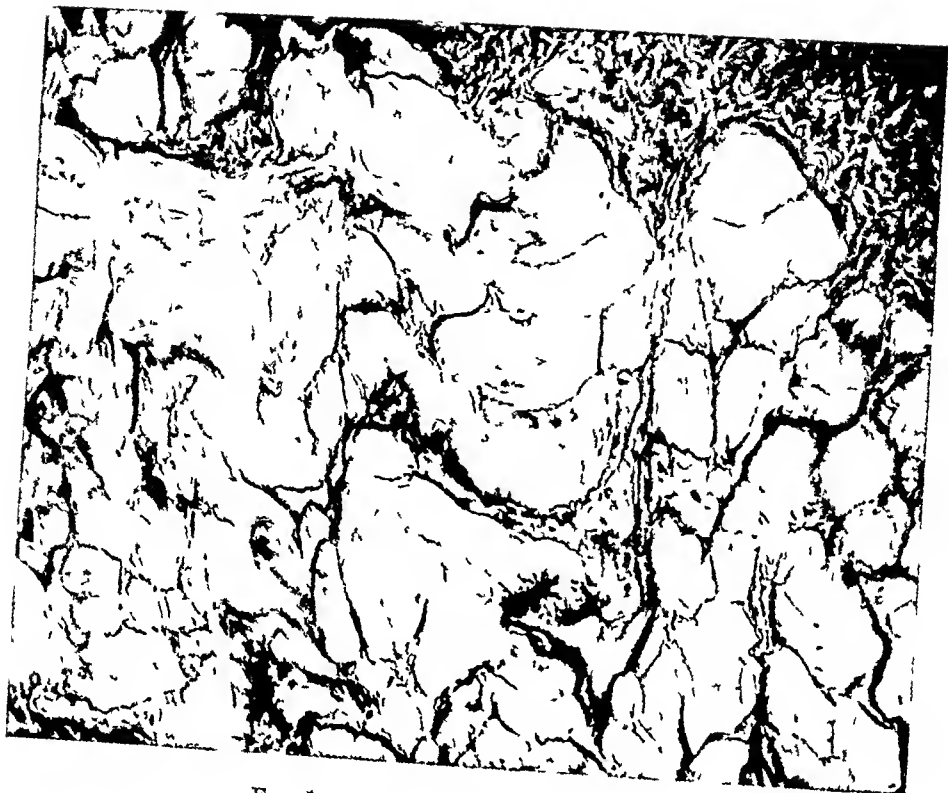


Fig 1 a 100-fache Vergrosserung

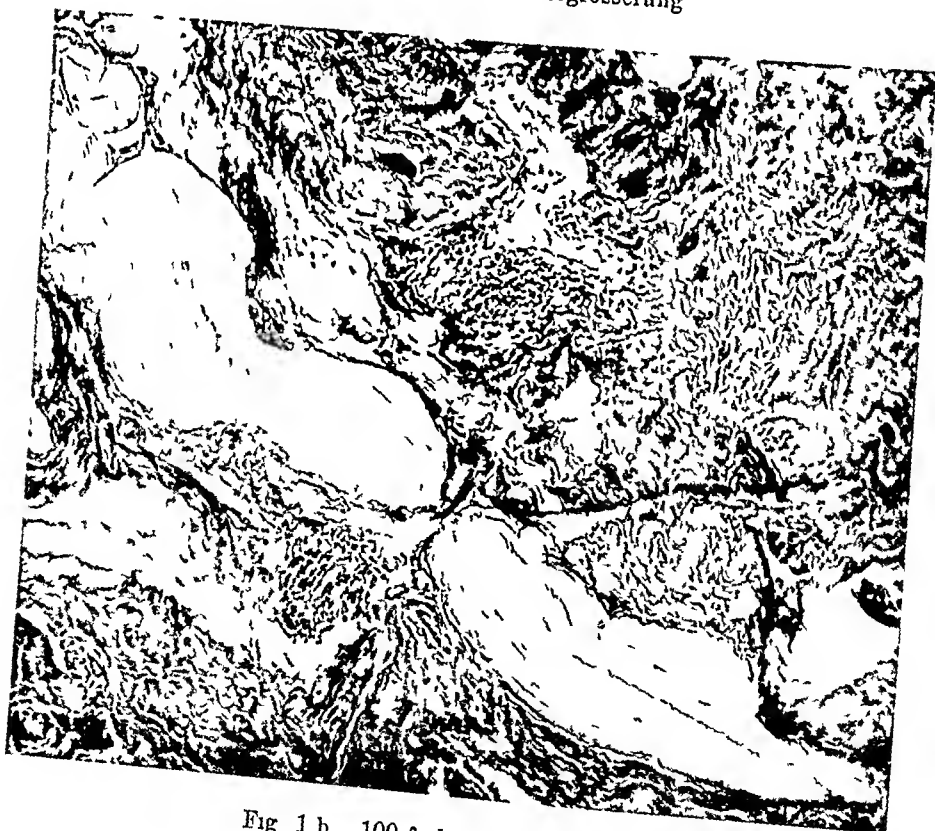


Fig 1 b 100-fache Vergrosserung

Muskel sich nicht weiter strecken lässt, als bis der Fuss rechtwinklige Stellung zum Unterschenkel einnimmt

Unsere gewöhnlichen Handbücher der Pathologie sind sehr kurz in ihren Aufschlüssen über entzündliche Veränderungen im Muskelgewebe. Man unterscheidet 1) nicht eitrige Myositis, 2) eitrige Myositis, 3) Myositis mit spezifischem Ursprung (Trichinosis, Tuberkulose und Syphilis) und 4) Myositis ossificans.

Die nicht eitrige Myositis kann ein Teilphänomen einer Polyarthrits sein (Myositis rheumatica) oder eine selbständige Krankheit, die dann in mehreren Muskeln in verschiedenen Teilen des Körpers lokalisiert ist (Polymyositis acuta). Polymyositis acuta, die sehr selten ist, weist mikroskopisch Vakuolenbildung und Wachsdegeneration in den Muskelfibrillen auf, ist aber vor allem durch interstitielle, entzündliche Veränderungen gekennzeichnet. Sie heilt oft mit Bindegewebzzunahme in der Muskulatur aus. Zu den nicht eitrigen Myositiden wird auch die chronische, fibrose Myositis gezählt, die primär-chronisch aufzutreten oder einer akuten Myositis zu folgen vermag. Da diese eine fortschreitende Bindegewebzzunahme und Infiltration bedeutet, ist sie von den stationären Bindegewebsschwielen in der Muskulatur zu unterscheiden, die man als beständige Narben nach Muskelschaden, akuten Myositiden oder Wachsdegeneration finden kann.

Die eitrige Myositis tritt wie gesagt sekundär auf, entweder als eine pyämische Metastase oder durch Fortleitung von einer Entzündung in der Nachbarschaft (Periostitis, Arthritis, infizierte Hautwunde oder dergl.). Sie führt meistens zu Abszessbildung, und mitunter können grössere oder kleinere Partien der Muskulatur ganz nekrotisch werden. Das Endstadium der eitrigen Myositis besteht in stationären, fibrosen Schwielen in der Muskulatur.

Was schliesslich Myositiden mit spezifischem Ursprung betrifft, besteht kaum ein Grund, in diesem Zusammenhang auf diese einzugehen. Das mikroskopische Bild ist sowohl bei Trichinosis als auch bei Tuberkulose und Syphilis so typisch und so sehr verschieden von den anderen Bildern des oben geschilderten Falles, dass diese Diagnosen, sowie auch Myositis ossificans, mit grosser Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Weil in früheren Krankheitsstadien keine mikroskopische Untersuchung ausgeführt worden ist, ist es unmöglich, jetzt, fast  $1\frac{1}{2}$  Jahre nach der Erkrankung, die Entwicklung der Krankheit im beschriebenen Falle völlig klarzulegen. Trotzdem eine primäre Entzündung in einem einzelnen Muskel eine Seltenheit ist, muss

man annehmen, dass ein solcher Prozess im Falle des Verf doch vorgelegen hat. Wahrscheinlich hat die ungewohnte Anstrengung bei dem Wettgehen ausgebreitete Schaden im Musculus tibialis anterior verursacht, eventuell mit Zerfall einzelner Muskelfibrillen (kleine Zerreibungen im Muskelgewebe mit Blutungen?), aber auch mit interstitiellem Odem, Schwellung, Empfindlichkeit, Temperatursteigerung und anderen Zeichen eines akuten entzündlichen Prozesses. Da es sich hier um einen einzigen Muskel handelt, kann die Diagnose Polymyositis ohne weiteres zurückgewiesen werden. Allmählich ist die akute Myositis in eine chronische, fibrose Myositis übergegangen, die bis ungefähr ein Jahr nach der ersten Erkrankung bestanden hat. In dieser Zeit hat der in Rede stehende Muskelbauch an Grösse und Festigkeit zugenommen, bis der Prozess im Frühjahr 1943 aufgehört hat und zu den Bindegewebsnarben ohne Zeichen von Aktivität Anlass gegeben hat, die man jetzt am mikroskopischen Präparat beobachten kann. Dass der ursprüngliche Schaden nur an einem isolierten Muskel am Bein Veränderungen verursacht hat, spricht für lokale Disposition, eine Disposition, über deren nähere Natur wir jedoch in Unkenntnis schweben.

### Zusammenfassung

Verf. beschreibt einen Fall, wo ein 25-jähriger, sonst gesunder Mann im unmittelbaren Anschluss an eine massige Anstrengung eine akute Myositis bekommt, die sodann in eine chronische, fibrose Myositis übergeht, wodurch der Musculus tibialis anterior sich bei Dehnung als unnachgiebig erweist, ohne jedoch sein Kontraktionsvermögen ganzlich verloren zu haben. Ungefähr ein Jahr nach dem akuten Krankheitsstadium wird der Prozess stationär. Mikroskopisch liegt jetzt eine Narbe vor, die den ganzen Muskelbauch mit einem grobbalkigen, zellarmen Bindegewebe durchwebt.

### Summary.

The writer described a case in which a healthy 25-year-old man incurred acute myositis in immediate connection with a moderate exertion. The condition later developed into chronic fibrous myositis, whereby the tibialis anterior muscle lost its power of stretching without, however, entirely losing its power

of contraction About one year after the acute stage of the disease, the process became stationary Microscopically there is now a scar which spreads through the entire muscle belly with a network of coarse connective tissue poor in cells

### Résumé.

Description du cas d'un homme de 25 ans, par ailleurs en bonne santé, qui immédiatement après un effort modéré fut atteint de myosite aiguë, laquelle se transforma ensuite en myosite chronique fibreuse rendant le muscle tibial antérieur réfractaire à l'allongement sans cependant lui faire perdre tout pouvoir de contraction Environ une année après le stade aigu de l'affection le processus devint stationnaire Au microscope on constate maintenant la présence d'une cicatrice qui envahit tout le corps du muscle sous la forme d'un réseau de tissu conjonctif aux travées grossières, et pauvre en cellules

---

From the Surgical Department of the Karolinska Hospital,  
Stockholm  
(Physician in-chief Professor JOHN HELLSTROM)

## Pancreatic Fistula after Gastric Resection for Ulcer.

By

J CEDERMARK

---

Gastric resection for ulcer often leads to injury of the pancreas, many times of life-threatening nature. Cases of total pancreatic fistula after operations of this kind, on the other hand, are rare. The ones reported in the literature, however, have thrown light on important anatomic and physiologic conditions and drawn attention to a number of points of practical importance to pancreatic and gastric surgery. For these reasons I shall now record a case of this kind which came to my notice. Afterwards I shall give a brief report of 130 cases of gastric resection for ulcer and discuss the importance of drainage and the method of resection with "shunting off" of the ulcer ("Resektion zur Ausschaltungen") in the cases where the ulcer has become fixed or penetrated to the pancreas.

### Case Report.

On October 4, 1942 a workman 38 years old was admitted to the surgical department of the Karolinska Hospital for duodenal ulcer. He had undergone three cures for ulcer without any mentionable improvement. On October 7, I performed gastric resection according to Billroth's second method. The pyloric region was stiffly drawn up towards the liver, and fixed over a considerable area to the pancreas by infiltration. I decided, however, to remove the duodenal part of the stomach with the ulcer. When the mobilization was done, the ulcer was opened and was found to penetrate into the pancreas. The floor of the ulcer was left untouched. The duodenal stump was invaginated satisfactorily. Rubber cigaret drains were inserted in the ulcer region, and the abdomen was closed.

The second day after the operation the wound began to discharge and the next day, when the drains were removed, the secretion increased considerably. At first the fluid was slightly turbid and brown and reacted neutrally to litmus, but after a few days it grew much more copious and became colorless and clear. The possibility of a pancreatic fistula was discussed but when it at first was reported that the secretion showed no signs of pancreatic enzymes, inadequate suturing was suspected. Food and drink were suspended and a duodenal tube was inserted into the stomach. The gastric contents were found to be bile-stained. Methylene blue was injected into the stomach, but none came out in the fistula. It was obvious, then, that the secretion did not come from either the stomach or duodenum. Meanwhile the discharge increased, and the skin around the opening became irritated. A catheter was inserted into the fistula and one week after the operation we began to save and measure the secreted fluid. Large amounts were discharged, up to  $2\frac{1}{2}$  liters a day (ten days after operation). A new and complete analysis of the fluid was then requested from the central chemical laboratory of the Karolinska hospital and it was then found that it contained a large amount of amylase and a trypsin-like ferment and a fairly large amount of lipase. It was weakly alkaline (pH about 8.5) and apparently consisted of pure pancreatic juice (Dr JOSEPHSON). The urinary amylase measured 1,024 Wohlgemuth units  $\left(\frac{45}{15} \text{ min}\right)$  on October 22. After a fatty meal on October 24 the feces showed masses of fatty acid crystals and numerous balls of fat. On October 21, roentgenography was performed to learn the extent of the fistula and to see what connections it had. Contrast matter injected in the catheter was seen first to fill a cavity at the site of the duodenal bulb with a diameter of 4 to 6 cm. Continuation of the injection led to filling of a fistular channel and a small cavity in the dorsal direction, following on the whole the capsule of the kidney to the lateral part of the right kidney. No contrast matter was seen in the duodenum or pancreatic ducts.

The patient's condition grew worse. He lost appetite, grew thinner and became hypersensitive. The skin around the opening grew more and more irritated because the fistula gradually dilated and the catheter could not be made to fit tightly, though wider and wider ones were inserted. The patient complained continually of the intravenous drip treatment he was receiving, being firmly convinced that he would grow better if it were stopped. "For", he said, "everything which runs into my arm only runs out from my stomach." It seemed that he was right. The treatment was stopped on October 20 and the secretion then decreased greatly. It kept at large amounts for a few days, however, up to 930 cc per day, a physiologic amount for one day, it was considered.

Figure 1 is a diagram of the water balance made up from the list composed at the hospital.

The amounts per day are given in milliliters, on the plus side the amounts drunk are shown in horizontally lined columns, the amounts



considerably and to become turbid, thick and foul-smelling. The patient showed signs of improving and finally the discharge ceased entirely (see diagram). He grew rapidly better and was discharged from the hospital on November 21, healed and with no symptoms. During the last two weeks he increased 3 Kg in weight.

Many cases with a copiously secreting pancreatic fistula are reported in the literature, both ones which healed spontaneously or after different conservative treatments for a longer or shorter time, and ones which were treated surgically. It happens not infrequently that a secretion is observed in the wound after an operation involving the pancreas, but the fluid which probably consists in part of pancreatic juice is never analyzed. For this reason, among others, it is hardly possible to make a reliable statistical calculation of the frequency of pancreatic fistulas.

Most cases of prolonged fistular secretion seem to occur after operations on pancreatic cysts, the next most common after duodenal-gastric operations for ulcers penetrating to the pancreas. Cases have also been described after acute pancreatitis and in injuries to the abdomen. LAHEY and LIUM collected 25 cases from the literature in which operation was performed, and added one of their own. The cases were divided as follows:

- 12 after pancreatic cysts
- 8 » gastric resection
- 2 » acute pancreatitis
- 1 » pancreatic abscess
- 1 » trauma
- 2 » unreported cause

In the case just described, I was very curious at first as to how a fistula could develop. Little injury was done to the pancreas in the operation, and still less to any of the ducts. And yet, judging from the secretion (up to  $2\frac{1}{2}$  liters a day), for a time all the pancreatic juice must have emptied through the fistula. On superficial study in the ordinary textbooks of anatomy, for example of CORNING, we learn that the main excretory duct lies more dorsally than ventrally in the pancreas, and thus it seems that it should be well protected in an operation of the present kind. On closer study, however, we find that there are several important anatomical variations in the pancreas and its ducts which frequently occur.

As a rule two functioning excretory ducts from the pancreas are demonstrated in the textbooks, the main excretory duct, the

duct of Wirsung, ending in the papilla of Vater and a lesser one, the duct of Santorini, opening out nearer the pylorus SCHMIEDEN and SEBENING, however, found only 2 cases out of 35 in which the anatomy of the ducts corresponded to what the textbooks give as typical OPIE (cited by MAYO ROBSON and CAMMIDGE) made an illustration of the variations he found in one hundred cases, which I have taken the liberty of reproducing in figure 2

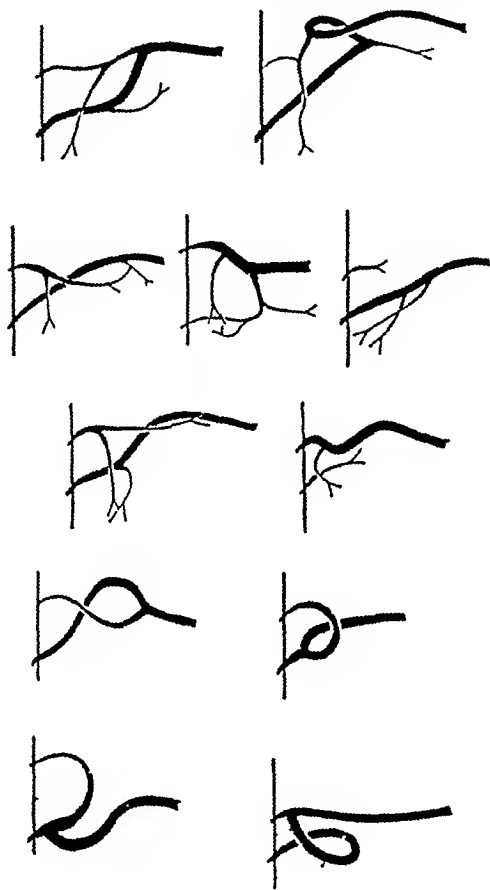


Fig 2 Diagram to show the variations in the ducts of Wirsung and Santorini (after Opie)

Similar investigations with similar results were carried out by SCHIRMER (cited by MAYO ROBSON and CAMMIDGE) as far back as 1893 and in 1923 by CLAIRMONT and HADJIPETROS. In most cases the duct of Wirsung is the main excretory duct, but the duct of Santorini may often be the principal duct and not infrequently the only one — in 8 per cent of the cases, according to CLAIRMONT. The different ducts show different degrees of development between these two extremes. Anastomoses between

them are common, according to OPIE, occurring in 90 per cent of the cases, according to SCHIRMER in 63 per cent, but may often be lacking SCHWARZ concluded after a study of 64 dissected specimens that the shape of the pancreas and its situation in relation to the duodenum may show whether or not a well-developed duct of Santorini is present When the pancreas has a large head, he said, and lies near the superior part of the duodenum, the duct is usually well developed, and is easily injured on loosening of the duodenum This risk is less when the pancreas is more tongue-shaped than hammer-shaped CLAIRMONT pointed out that when the duodenum undergoes a shrinking process, the main duct of the pancreas may move to be relatively near the pylorus

It is reported in the literature that injury to the excretory ducts of the pancreas is not uncommon during duodenal resection for ulcer, a complication which often leads to death CLAIRMONT, for example, discussing 7 cases ending in death in 100 cases of duodenal resection, said that 5 of them were due to injury to the pancreatic duct Several other authors, studying similar large collections of cases, report that a large number of the deaths after operations for ulcer are due to pancreatic lesions (e g FINSTERER, HABERER, EURÉN)

To return to the described case, I thought it hardly possible that a large excretory duct could have been injured during the gentle loosening of the pyloric region But the ulcer went deep into the pancreas The obvious inference, therefore, is that a more or less injured pancreatic duct lay in its bed After coming to this conclusion, I found that FINSTERER had made the same deduction in a similar case The reason why the pancreatic juice at first emptied wholly or to the most part through the fistula is probably that stasis developed in the excretory duct when the duodenal stump was invaginated

As mentioned, other cases with a profusely secreting pancreatic fistula associated with loss of weight, lowered general condition and other features similar to our case have been described, but I have not been able to find one in which such large amounts of pancreatic juice were secreted per day There was not time to make a thorough analysis of the pancreatic secretion, all that was established was that the amount of excreted juice seemed to be connected in some way with the amount of fluid administered PAVLOW (cited by LAGERLÖF) observed that the

pancreatic secretion decreased during thirst LAGERLOF said in his book "Pancreatic Function and Pancreatic Disease" that the importance of the water balance in the body to the secretion is obscure HOLSTI (1913) and LAHEY and LIUM (1937), however, each described a case of pancreatic fistula in which it was established that the amount of fluid secreted was intimately connected with the amount of fluid administered In these cases, on the other hand, relatively small amounts were secreted through the fistula

In many cases the fistulas persisted a long time Several more or less successful therapeutic measures were then attempted diet, medicine (e g atropine or pancreatic enzymes), roentgen therapy, etc It is now known that a profuse secretion through a fistula soon causes loss of fluid and salts and resultant disorders in the acid-alkali equilibrium of the body, and for this reason measures to replace these losses have become increasingly common In advanced cases it may also be necessary to give soda intravenously (KIRK) Obviously, it is first attempted to return the lost pancreatic juice through a tube to the stomach or intestine, or directly by mouth (GRIESSMANN) If the secretion does not show a tendency to go the right way, a fistula into the digestive canal can be made surgically

In the 26 cases collected by LAHEY and LIUM, a pancreatic fistula was implanted operatively

- in 14 cases by pancreatogastrostomy
- » 10 » » pancreatojejunostomy
- » 11 » » pancreatoduodenostomy
- » 1 » » pancreatocholecystostomy

It appears from the descriptions that the easiest method technically was to implant the fistula in a loop of the jejunum (HOHLBAUM, KONJETZNY) Only one of the 26 patients died (on the eighth postoperative day from pneumonia) In the other cases the operation had good results For this reason, among others, LAHEY and LIUM recommend that, in operations for pancreatic cysts when pancreatic fistulas are often formed, an anastomosis first be made between the pancreatic cyst and the gastro-intestinal tract One of the cases (POLAK) is particularly interesting, after gastric resection for duodenal ulcer, a pancreatic cyst developed which was operated on the next year Marsupialization was done There then developed a pancreatic fistula which, when

it showed no signs of healing after three years, was implanted in the stomach with good results

It must be pointed out, however, that in the great majority of cases a pancreatic fistula closes spontaneously as in our case, although it may take as long as two years (KORTE)

In order to prevent pancreatic complication, FINSTERER suggested the "shunting-off" method of operation for ulcer fixed and penetrating to the pancreas. This method is the same as Billroth's second, but the region containing the ulcer is left behind. He showed with a large number of cases that the method led to a much lower postoperative mortality. Many gastric surgeons, however, still prefer to remove the ulcer entirely. Some of them institute drainage afterwards, particularly when the pancreas is injured, but others hardly ever do so.

It is interesting to learn how often ulcers are firmly attached to the pancreas and what importance this has to the outcome. From February of 1940, when the Karolinska Hospital was opened, until the end of 1942, gastric resection for gastric and duodenal ulcer was performed there in 130 cases, in 125 according to Billroth's second method and in 5 according to his first. Six of the 130 patients, i. e., 4.6 per cent, died during the hospital stay, all of them were operated on according to Billroth's second method. Brief descriptions of these 6 cases are given in the following table.

Table 1.

*Cases of Death during Hospitalization after Gastric Resection*

Age Sex No	History	Hos- pital Stay	Operation	Subsequent Course	Autopsy
1 49 ♀	Long-standing ulcer symptoms Anemia 3 blood transfusions	21 $\frac{1}{2}$ — 30 $\frac{1}{2}$ 1940	27 $\frac{1}{2}$ Billroth II, drainage. Firm attachment to colon, pancreas and liver	Collapse like condition which could not be relieved. Death 30 $\frac{1}{2}$	Diffuse peritonitis, anemia, inadequate suturing in duodenum near remaining ulcer callus, which penetrated into pancreas
2 45 ♂	Ulcer symptoms 1 $\frac{1}{2}$ yrs. Diets without effect	19 $\frac{1}{2}$ — 24 $\frac{1}{2}$ 1941	0 $\frac{1}{2}$ Billroth II, sutures. No mentionable fixation	Sudden loss of consciousness and death on 24 $\frac{1}{2}$	Embolism in pulmonary artery. Operated region normal

No	Age Sex	History	Hospital Stay	Operation	Subsequent Course	Autopsy
3	48 ♀	Long standing ulcer symptoms Billroth I in Kalmar 1941 Continued symptoms with evacuation difficulties	$\frac{9}{11}$ — $\frac{13}{1}$ 1941—1942	$\frac{15}{1}$ Billroth II, sutures Place of gastro enterostomy fast fixed to pancreas $\frac{23}{1}$ laparotomy & gastric fistula with tube going down in efferent intestinal loop $\frac{29}{12}$ entero anastomosis & jejunal fistula	Evacuation difficulties necessitated repeated operations Gradual deterioration with fever and jaundice Death $\frac{13}{1}$	Diffuse peritonitis Inadequate suturing in gastro enterostomy and entero anastomosis regions (autolysis of pancreas)
4	52 ♂	Long standing ulcer symptoms Recurrence after repeated cures	$\frac{11}{1}$ — $\frac{21}{12}$ 1941	$\frac{15}{1}$ Billroth II, drainage Strong adhesions to pancreas loosened with diathermy	Poor condition, high fever, abdominal pain $\frac{29}{12}$ wound began to discharge, first turbid and then clear fluid Deterioration followed by death $\frac{21}{1}$	Gastric & duodenal ileus & broncho-pneumonia Afferent ileac loop distended, seemed twisted Pancreas swollen, firm, with many fatty tissue necroses
5	54 ♀	Long standing ulcer symptoms Cures of no effect	$\frac{23}{1}$ — $\frac{19}{3}$ 1942	$\frac{2}{3}$ Billroth II, sutures Two ulcers Distal one, adherent posteriorly, cut through $\frac{19}{3}$ laparotomy showed profuse clear fluid in abdomen, fatty tissue necrosis in pancreas beside duodenal stump Drainage	Abdominal pain, tenderness and fever led to new operation revealing much fluid in abdomen after former operation Subfebrile temperature and elevated amylase values Sudden death $\frac{19}{3}$	Embolism in pulmonary artery Abscess cavities in front of pancreas operation & between duodenum and colon with fatty tissue necrosis
6	57 ♂	Ulcer symptoms for 2 yrs Recurrence after cures	$\frac{4}{12}$ — $\frac{17}{1}$ 1942—1943	$\frac{7}{12}$ Billroth II, sutures Ulcer on gastric canal attached with loose adhesions posteriorly $\frac{27}{10}$ laparotomy, anti colonic gastro enterostomy, entero anastomosis and gastric fistula	Evacuation difficulties necessitated new operation Afterwards deterioration with fever and jaundice, abscess in wound Death $\frac{17}{1}$	Diffuse peritonitis Inadequate suturing at last entero-anastomosis (no report about pancreas)

In 4 of the 6 cases (1, 3, 4 and 5) the ulcer was strongly attached to the pancreas, in 1 case (6) less firmly attached, and in the other (2) not at all. In 3 of the 4 cases (1, 4 and 5) where the ulcer was firmly attached, the pancreas sustained such a severe injury that it might have contributed to the lethal outcome. In the fourth case (3) it cannot be determined whether or to what degree the fixation to the pancreas was of significance. In case 6, with less marked fixation to the pancreas, the autopsy record unfortunately contains no report regarding the pancreas, and in case 2 with no fixation there were no signs of complication in the pancreas.

In 56 of the 125 cases operated on according to Billroth's second method, the ulcer was more or less firmly attached to the pancreas. In most of these cases, the duodenal part of the stomach fixed to the pancreas was radically removed, as in the previously described case of pancreatic fistula and in the six fatal cases. In not less than 22 cases, however, resection was performed but the ulcer left because of difficulty in loosening the adhesions. Incidentally, none of these patients died. If the stomach or duodenum is incised too near the ulcer in these cases, it is sometimes difficult to close the duodenal stump satisfactorily. In one of these cases a subphrenic abscess developed, probably for this reason. Otherwise, no complications occurred during or after the operation in these cases. Our cases have been followed up for too short a time and are too few in number to allow a statistical comparison of the end results. However, FINSTERER observed, in addition to a much lower mortality, permanent recovery in 90 per cent of a large series of cases where the "shunting-off" method was used. In Sweden, HULTÉN and others have had the same experience.

In 5 of the 6 cases ending in death during the hospital stay, the ulcer region was adherent to the pancreas. In 2 of them drainage was done primarily and in 3 not. No conclusions as to the importance of drainage can be drawn from these cases. As regards the surviving cases, drainage was done in 11 cases where the ulcer was firmly attached to the neighboring tissue and specially to the pancreas. A large amount of fluid was secreted after the operation in 5 of these cases. As regards the non-drained cases, a subphrenic abscess developed in one and in 2 others an intra-abdominal abscess of long duration was suspected. It is reasonable to assume that the risk of these serious complications would have been obviated or lessened if drainage had been done.

If I had not used drainage in the case first described with a pancreatic fistula, there would have been a larger risk of serious complication. It may be mentioned that SCHMIEDEN at a surgical congress in Berlin in 1927 drew attention to the danger of complications after injury to the pancreas during operation and said that in the case of pancreatic lesion, drainage should be instituted.

Accordingly, I feel that I have occasion to stress the value of FINSTERER's "shunting-off" method for cases of ulcer penetrating to the pancreas, and to recommend drainage whenever radical operation is done in such cases.

### Summary.

A case is reported of total pancreatic fistula after gastric resection for ulcer penetrating to the pancreas. Unusually large amounts of pancreatic juice were secreted per day — up to  $2\frac{1}{2}$  liters. The amount secreted seemed to have a certain connection with the amount of fluid administered, as illustrated by a diagram.

The fistula is considered to have arisen through the fact that the ulcer had penetrated to a pancreatic duct, probably because of an anatomic anomaly, a common occurrence in the case of the pancreatic ducts. The conservative and surgical means of treatment in the cases where the fistula shows no tendency to close are mentioned. In the case described, the fistula closed spontaneously in four weeks.

The author concludes from the described case and a study of 130 cases of gastric resection for ulcer from the Karolinska Hospital that drainage should be performed after radical operation for ulcer penetrating to the pancreas, and that when the ulcer is firmly fixed to the pancreas, it is best to use the "shunting-off" method of FINSTERER, leaving behind the ulcer.

### Zusammenfassung.

Verf. teilt einen Fall von totaler Pankreasfistel mit nach Magenresektion wegen eines in das Pankreas penetrierenden Magengeschwurs. Es entleerten sich in 24 Stunden ungewöhnlich grosse Mengen Pankreassekret bis zu  $2\frac{1}{2}$  Liter. Die ausgeschiedene Menge schien in gewissem Masse mit der Menge der Flüssigkeits-



zufuhr zusammenzuhängen, was an einem Diagramm veranschaulicht wird

Die Fistel durfte dadurch entstanden sein, dass das Geschwür eine Pankreasgang eröffnet hatte Anatomische Anomalien, die bei den Pankreasgängen sehr häufig vorkommen, können hierbei eine Rolle gespielt haben Die konservativen und operativen, therapeutischen Möglichkeiten bei Fällen, wo solch eine Fistel keine Neigung zeigt, sich zu schliessen, werden erwähnt In dem mitgeteilten Falle schloss sich die Fistel spontan in Laufe von 4 Wochen

An Hand des wiedergegebenen Falles und des Studiums von 130 Fällen, bei denen im Karolinischen Krankenhause wegen Magengeschwurs eine Magenresektion vorgenommen worden war, hat Verf sich die Ansicht gebildet, dass nach Radikaloperation wegen Magengeschwurs, das in das Pankreas penetriert hat, drainiert werden muss, oder dass bei starker Fixation an das Pankreas am besten eine »Resektion zur Ausschaltung« zu machen ist

### Résumé.

L'auteur relate un cas de fistule pancréatique totale après résection d'estomac pour un ulcère qui avait pénétré jusqu'au pancréas Des quantités de suc pancréatique extraordinairement grandes — atteignant deux litres et demi — s'écoulèrent chaque nycthémère La quantité de liquide excrété semblait dépendre dans une certaine mesure du volume du liquide administré, ce qui est mis en évidence sur un diagramme

L'auteur estime que la fistule s'est produite parce que l'ulcère avait vraisemblablement pénétré dans un conduit pancréatique Il admet qu'une anomalie anatomique — si fréquente quand il s'agit des canaux pancréatiques — a pu jouer un rôle dans le cas particulier Il mentionne les possibilités de traitement tant conservateur qu'opératoire pour les cas où une fistule de ce genre ne montre pas de tendance à la fermeture Dans l'exemple rapporté elle se ferma spontanément en quatre semaines

A l'occasion de cette communication et après étude de 130 cas où l'on fit une résection d'estomac pour ulcère à l'Hôpital Carolo-lin l'auteur émet l'opinion que l'on doit drainer après l'opération radicale d'un ulcère qui a pénétré jusqu'au pancréas, ou qu'il faut de préférence pratiquer la «résection pour exclusion» lorsqu'il y a une forte adhérence au pancréas

### Bibliograhhy.

- 1 CLAIMONT, P. Über Pankreasschädigungen bei und nach der Duodenalresektion wegen Ulcus Schweiz Med Wschr 1923 4 301
  - 2 CORNING Lehrbuch der topographischen Anatomie Verl v Bergmann 1922 — 3 EDWARDS, H C Pancreatic fistula implanted into the stomach Lancet 1942, 242 137 — 4 EURÉN, R. Über akute Pankreaserkrankungen im Zusammenhang mit operativen Eingriffen am Ventrikel-Duodenum Act Chir Scand 1934 73 323 — 5 FINSTERER, H. Über Pankreasfisteln nach Magen- und Duodenalresektionen Schweiz Med Wschr 1935 16 40 — 6 GRIESSMANN, H. Pankreassaftuntersuchungen bei einem Fall von Pankreasfistel nach Magenresektion Chirurg 1943 H 3 82 — 7 HABERER, H v Pankreasfistel nach ausgedehnter Duodenalresektion mit Ausgang in Heilung Mitt a d Grenzgeb d Med u Chir 1917 29 424 — 8 HOHLBAUM Chirurgie d Pancreas 1927 54 1436 — 9 HULTÉN, O s k paliativa ventrikelresektioner Nord Med 1943 19 1251 — 10 KIRK, E. Acidosisens Klinik og Behandling med isotomisk Natriumbikarbonat-oplosning Munksgaard, Copenhagen 1942 — 11 KLEINSCHMIDT, O. Die Behandlung der Fisteln des Pankreas und des Ductus pancreaticus Arch klin Chir 1925 135 363 — 12 KONJETZNY, G E Pankreasfistel nach Magenresektion und ihre Behandlung Zbl Chir 1933 2375 — 13 KORTE, W. Die chirurgischen Krankheiten und die Verletzungen des Pankreas Deutsch Chir 1898 45 d — 14 LAHEY, F H och LIUM, R. Cure of Pancreatic fistula by pancreatojejunostomy Report of a case with Review of the literature Surg Gyn and Obst 1937 LXIV 79 — 15 LAGERLOF, H. Pancreatic Function and Pancreatic Disease Act Med Scand 1942 Suppl CXXVIII — 16 MAYO ROBSON och CAMMIDGE The Pancreas Its Surgery Saunders Co 1907 — 17 POLÁK, E. Ein Beitrag zu Jedlička's Operationsmethode der Pankreascysten Zbl Chir 1935 1641 — 18 SCHMIEDEN Chirurgie des Pankreas Zbl Chir 1927 1432 — 19 SCHMIEDEN och SEBENING Chirurgie des Pancreas Arch klin Chir 1927 148 319 — 20 SCHWARZ, M. Das Gangsystem der Bauchspeicheldrüse und seine Bedeutung für die Duodenalresektion Deutsch Zschr Chir 1926. 198 358
-

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Lund, Schweden  
(Direktor Prof Dr J P STROMBECK)

## Gallensteine bei Kindern.

Von

KARL LINDEN

---

Gallensteine bei Kindern unter 15 Jahren haben lange als grosse Seltenheit gegolten. Dementsprechend hielt man es für praktisch unerheblich, an diese diagnostische Möglichkeit bei der Beurteilung von Baucherkrankungen im Kindesalter zu denken. So schreibt FEAR in seinem Lehrbuch der Kinderheilkunde 1934, Gallensteine bei Kindern dürften seltene Ausnahmen sein. Doch konnten leichte cholangitische und cholecystitische Symptome bei älteren Mädchen auftreten. GOHRBRANDT, KARGER und BERGMANN finden ebenfalls, dass Gallensteine bei Kindern ohne praktische Bedeutung seien. Erst vor einigen Jahren, besonders durch die Arbeiten POTTERS von 1928 und 1938, ist das nicht allzu seltene Auftreten von Gallensteinen bei Kindern deutlich erwiesen worden. POTTER konnte aus dem Schrifttum von 1722 bis 1927 und aus der eigenen Praxis insgesamt 270 Fälle zusammenstellen, denen er aus den Jahren 1928—1937 noch weitere 162 Fälle hinzufügte, im ganzen also 432 Fälle. Die grössere Häufigkeit der letzten 10 Jahre erklärt sich offenbar durch verfeinerte Diagnostik und reichere Erfahrung. SEIDLER und BRAKELEY erklären im Anschluss an die Beschreibung eines eigenen Falles, dass Gallensteine bei Kindern nicht mehr als Seltenheit betrachtet werden dürfen. Der jüngste Fall der Literatur durfte ein 6 Monate alter Embryo mit Choledochussteinen sein. Die Diagnose wurde bei der Sektion gestellt. Der Fall ist von MITCHELL beschrieben. MELCHIOR (1940) ist der Ansicht, dass die Gallensteine der Erwachsenen oft aus der Kindheit stammen und gibt dazu ein paar Fälle an. So hatte eine 41jährige Frau Gallensteinerscheinungen seit ihrem 12

Lebensjahr gehabt Auch beschreibt er einen Fall von Gallensteinen bei einem 13jährigen Knaben POTTER ist der Ansicht, dass Gallensteine bei Kindern oft übersehen und erst im Erwachsenenalter entdeckt werden

Das einschlagige schwedische Schrifttum ist sehr spärlich Vor der Sudschwedischen padiatrischen Vereinigung in Lund berichtete LINDSTEN am 29 Mai 1938 über einen Fall von Gallensteinen bei einem 11jährigen Mädchen NATHORST teilte 1939 einen Fall von Gallensteinerkrankung bei einem 10jährigen Knaben mit Der Knabe hatte seit seinem dritten Lebensjahr Schmerzanfälle in der Lebergegend und im Epigastrium gehabt, die mit Ikterus verbunden waren Nach Cholecystektomie wurde der Patient gesund Ferner erwähnt NATHORST ein 15jähriges Mädchen mit cholecystographisch nachgewiesenen Gallensteinen Keine Operation

Da insbesondere aus Schweden offenbar bisher nur wenige Fälle beschrieben sind, dürfte es von Interesse sein, eine Reihe von Fällen vorzulegen, die in den letzten Jahren an der Chirurgischen Klinik zu Lund operiert worden sind

*Fall 1* 8jahr Mädchen Seit 2 Jahren Schmerzanfälle in der Nabelgegend Die Schmerzen setzten plötzlich ein und waren so heftig, dass die Patientin sich krummte In der Regel dauerten die Anfälle 5 Min, worauf sie für 5—10 Min aussetzten und dann erneut in gleicher Weise beginnen konnten Bisweilen hatte sie mehrere derartige Anfälle hintereinander Die Anfälle waren oft mit Erbrechen verbunden Kein Fieber Kein Ikterus Aufnahme in die Chir Klinik am 27 12 1937 Die Kranke war beim Klinikeintritt etwas blass Die gewohnte klinische Untersuchung vermochte keine sicher pathologischen Befunde zu erheben Das Übersichtsrontgenbild des Bauches zeigte rechts vom L I zwei etwa apfelsinenkerngrösse, kalkdichte Schatten, die weit vorn lagen und zwei Schneidezähnen glichen (Abb 1) Man hegte Verdacht auf eine Dermoidcyste Eine spätere Rontgenuntersuchung zeigte, dass sich die kalkdichten Schatten bei Lageveränderungen verlagerten, weshalb Cholecystographie und Urographie vorgeschlagen wurden Die Cholecystographie stellte die besagten Kalkschatten in der Gallenblase fest, so dass die Diagnose auf Cholelithiasis lautete Operation am 19 1 1938 Cholecystotomie + Steinextraktion + Cysticotomie + Steinextraktion Bei Palpation der Gallenblase fühlte man Konkremente Die Gallenblase wurde eröffnet und ein Konkrement daraus entfernt Das zweite Konkrement sass im Cysticus eingeklemmt und konnte nach Inzision des Cysticus entfernt werden Von einer ziemlich lange andauernden Wundinfektion abgesehen, glatter postoperativer Verlauf Am 14 3 1938 wurde die Patientin als geheilt entlassen

Eine Anfrage im April dieses Jahres ergibt, dass die Patientin seit der Entlassung völlig gesund ist

*Fall 2* Dieser Fall ist teilweise schon von LINDSTEN in Nordisk Medicin 1939 veröffentlicht worden, doch erlaube ich mir, ihn nochmals wiederzugeben, da die Patientin an der Chirurgischen Klinik in Lund operiert worden ist

11jahr Mädchen, das fruher Varicella, Morbilli und Pertussis gehabt hat Seit 3—4 Jahren oft »Drusenschwellung am Halse« Im Oktober begann sie an Schmerzen in der Magengrube zu leiden, die in den Rücken ausstrahlten Diese Schmerzen konnten ein paar Stunden andauern und waren mit Erbrechen und Übelkeit verbunden Im März und April wurden die Anfälle häufiger und anhaltender Sie pflegten in Abständen von 1—2 Wochen aufzutreten und 1—2 Tage anzudauern Im Okt—Nov 1937 soll das Kind einmal ikterisch gewesen sein und entfärbte Stühle gehabt haben Beim Eintritt in die Lunder Kinderklinik bestand kein Ikterus Der Allgemeinzustand war gut An Herz und Lungen keine sicher krankhaften Befunde Unterhalb des rechten Rippenbogens palpierete man eine hühnereigrosse, diffus begrenzte, leicht schmerzhaft Resistenzenz, die bis gleich oberhalb der Nabelebene reichte Keine vermehrten Gallenfarbstoffe in Blut oder Harn, normale Diastase Die Cholecystographie zeigte eine ziemlich gut kontrastgefüllte Gallenblase von normaler Grösse mit zahlreichen pfefferkorngrossen Aussparungen (Abb 2) Am 21 5 1938 Cholecystektomie Die normalgrosse Gallenblase war mit etwa erbsengrossen, facettierten Steinen angefüllt P A D Dünnwandige Gallenblase mit sparlichen Rundzelleninfiltraten in der Wandung Am 4 6 1938 als geheilt entlassen Im Mai 1943 teilt die Patientin mit, sie sei seit der Operation völlig gesund

*Fall 3* 12jahr Knabe Seit dem 6 Lebensjahr anfallartig auftretende Leibschmerzen im Epigastrium, nach den Seiten, nicht in den Rücken ausstrahlend Bisweilen auch Übelkeit und Erbrechen Die Schmerzen traten unabhängig von den Mahlzeiten auf Sie waren so heftig, dass der Knabe sich krummte, Nach den Anfällen, die etwa einmal wochentlich, zuweilen 3mal täglich auftraten und 10—30 Min dauerten, fühlte er sich müde und matt und musste den ganzen Tag zu Bett liegen Stuhl und Harn o B Kein Ikterus Am 18 3 1943 kam der Patient in die Chir Klinik Bei der gewohnten Untersuchung wurden keinerlei krankhafte Befunde erhoben Senkungsreaktion 9 mm/1 Stde Keine vermehrten Gallenfarbstoffe in Blut oder Harn Diastase 16 Haemoglobin 95, rote Blutkörperchen 5 26 Millionen, weisse 7,000 Blutcholesterin 146 mg% Die Röntgenuntersuchung fand in der Bauchübersicht einige bis erbsengrosse, kalkdichte Schatten, die man als Drusenverkalkungen ansprechen wollte (Abb 3) Die Cholecystographie ergab keine Kontrastfüllung der Gallenblase Doch stellte man bei dieser Untersuchung fest, dass ein weniger dichter Schatten im Verhältnis zu den übrigen die Lage anderte, weshalb Gallenkonkremente angenommen wurden Am 31 3 Operation Cholecystektomie + Choledocholithotomie + Drain Man fand ein etwa erbsengrosses Konkrement in der Gallenblase und ein ähnliches im Cysticus eingeklemmt Bei der Cholangiographie (Abb 4) entdeckte man ein kleines Doppelkonkrement im Choledochus Durch eine Langsinzision wurde das Konkrement mit dem



Fig 1 Fall 1



Fig 2 Fall 2



Fig 3 Fall 3



Fig 4 Fall 3



Löffel herausgeholt, worauf die Inzision geschlossen wurde. In das Gallenblasenbett wurde ein Röhrchen eingelegt. Bei der pathologischen-anatomischen Untersuchung zeigte die Gallenblase keine entzündlichen Veränderungen. Die ehemische Untersuchung der Steine ergab, dass sie überwiegend aus Bilirubin, Kalzium und Karbonat, sowie einer kleinen Menge Cholesterin bestanden. Zwei Tage nach der Operation kam noch Galle aus der Bauchwunde, dann so gut wie primäre Heilung. Bei der Kontrolle im Mai 1943 ist der Patient völlig wiederhergestellt und besucht die Schule.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass Gallensteine bei Kindern unter 15 Jahren, wenigstens an der Chirurgischen Klinik in Lund, keine allzu grosse Seltenheit sind. Im Laufe von knapp 6 Jahren waren 3 Fälle zu verzeichnen. Insgesamt wurden in dem betreffenden Zeitraum an der Klinik 535 Gallensteinoperationen gemacht.

Was die Frage der Ätiologie betrifft, so hat man hier auf die Bedeutung der üblichen Kinderkrankheiten wie Morbilli, Scharlach usw. hingewiesen. Auch Infektionen der oberen Luftwege hat man diesbezügliche Bedeutung beimessen wollen. Zahlreiche Autoren, so POTTER, halten gastrointestinale Störungen für ätiologisch wichtig. Bei den sehr frühen Fällen dürften wohl angeborene Missbildungen eine gewisse Bedeutung für das Auftreten von Steinen haben. Im grossen ganzen ist die Ätiologie sicherlich dieselbe wie bei den Gallensteinen der Erwachsenen.

Die Symptomatologie ist in der Regel die gleiche wie bei den Erwachsenen. Doch vermögen Kinder, besonders die kleinsten, ihre Schmerzen schlecht zu lokalisieren. Oft klagen sie über Schmerzen um den Nabel. Typisch für die 3 hier beschriebenen Fälle waren anfallartig auftretende Schmerzen. Sie waren im Epigastrium oder um den Nabel herum lokalisiert. Ikterus verzeichnet die Vorgeschichte von Fall 2. Der dritte Fall hatte keinen Ikterus, trotz eines Konkrementes im Choledochus. Mehrere Fälle mit Ikterus und acholischen Stühlen sind u. a. von POTTER beschrieben worden. Der Bauchbefund kann, wie in den Fällen 1 und 3, völlig normal sein. Fall 2 hatte eine palpable Gallenblase. ZELDITCH hat jedoch in 34 Fällen Druckempfindlichkeit verzeichnet, meistens unter dem rechten Rippenbogen oder rechts im Epigastrium.

Die Diagnose bietet keine Schwierigkeiten, wenn man nur die Möglichkeit von Gallensteinen im Auge hat. Verwechslungen geschehen selbstverständlich vor allem mit Appendicitis und anderen gastrointestinalen Krankheiten. Entscheidend für die Diagnose



muss indessen die Röntgenuntersuchung sein. In erster Linie die Bauchübersicht und dann die Cholecystographie. Die Bauchübersicht hat in zwei von unsern drei Fällen in hohem Masse zur richtigen Diagnose beigetragen. Die Verlagerung der röntgendichten Konkreme in verschiedenen Projektionen veranlasste die Vornahme der Cholecystographie. Indessen hatten die Röntgenologen anfangs in dem einen Falle Verdacht auf eine Dermoidcyste und in dem zweiten auf gewöhnliche Drusenverkalkung. Im dritten Falle brachte erst die Cholecystographie die Diagnose. Einer der Fälle hatte neben Gallenblasensteinen auch Konkreme im Choledochus, was in PORTERS Zusammenstellung nicht ungewöhnlich ist. SCHMIEDEN und SEBENING haben sogar eine akute Pankreatitis bei einem 13jährigen Mädchen, durch Steine im Ductus choledochus verursacht, beschrieben.

Was die Therapie angeht, so befürworten gewisse Autoren, so ZELDITCH, in leichteren Fällen das konservative Verfahren. In schwereren Fällen hält er das chirurgische Eingreifen für das einzig richtige. POTTER empfiehlt die Cholecystotomie oder Cholecystektomie. Man dürfte den genannten Autoren beipflichten können, dass die operative Therapie das Verfahren der Wahl sein muss, wenn bei Kindern Gallensteine diagnostiziert sind. Jedenfalls dürfen die Operationsindikationen nicht enger sein als bei Erwachsenen, und zwar im Hinblick auf die ungewisse Prognose bei konservativer Therapie. Die Cholecystotomie unter Belassung der Gallenblase dürfte nicht die gleiche Sicherheit vor Rezidiven bieten wie die Cholecystektomie.

Die Prognose ist bei operativer Therapie in der Regel günstig. Alle unsere 3 Fälle sind völlig wiederhergestellt. Die Beobachtungszeit beträgt in zwei Fällen etwa 5 Jahre, im dritten nur etwa 1 Monat.

### **Zusammenfassung.**

Gallensteine bei Kindern unter 15 Jahren sind nicht so selten, wie man es früher angenommen hat. Beschreibung von 3 Fällen, die in den letzten 6 Jahren an der Lunder Chirurgischen Klinik bei insgesamt 535 Gallensteinoperationen im gleichen Zeitraum operiert worden sind. Die Diagnose wurde in allen drei Fällen mittels der Röntgenuntersuchung gestellt. In zwei Fällen ergab bereits die Bauchübersicht die Diagnose, in dem dritten Fall wurden die Gallensteine bei der Cholecystographie festgestellt. In

einem Falle wurde Cholecystotomie mit Steinextraktion gemacht, in den beiden übrigen Fällen Cholecystektomie. Prognose in allen Fällen günstig, Beobachtungszeit in 2 Fällen 5 Jahre, im dritten Falle 1 Monat.

### Summary.

Gallstones in children under 15 years of age are not as unusual as previously assumed. Three such cases were treated at the Surgical Clinic in Lund, Sweden, during the past six years in a total of 535 operations for gallstones performed during that period. In all three cases the condition was diagnosed roentgenologically. In two cases the general abdominal roentgenogram sufficed for diagnostic purposes, and in the third cholecystography revealed the presence of gallstones. Cholecystotomy and extraction of stones were done in one case and cholecystectomy was done in two. The prognosis was good in all the cases, in two of them after five years of observation and in one after one month.

### Résumé.

Des calculs biliaires chez des enfants de moins de 15 ans ne sont pas aussi exceptionnels qu'on l'a eu jadis. Description de trois cas provenant de la Clinique chirurgicale de Lund au cours des 6 dernières années, sur un matériel de 535 opérations pour cholélithiase pendant le même laps de temps. Dans tous les trois cas le diagnostic fut posé grâce aux Rayons Roentgen. Dans deux, la radiographie d'ensemble de l'abdomen permit déjà le diagnostic, et dans le troisième ce fut la cholécystographie qui montra qu'il s'agissait de calculose biliaire. Dans l'un des cas on pratiqua une cholecystotomie avec extraction des calculs et dans les deux autres une cholécystectomie. Le pronostic, pour tous, est bon, après une durée d'observation de 5 ans pour deux d'entre eux, et d'un mois pour le troisième.

### Schrifttum

FEER Lehrbuch der Kinderheilkunde, 1934, S. 257 — GOHRBRADT, KRÄGER und BERGMANN Chirurgische Krankheiten im Kindesalter, 1928, S. 518 — LINDSTEN Fall av cholelithiasis hos 11-åring Nord Med 1939, B. 2, S. 1224 — MELCHIOR Gallensteinerkrankungen im Kindesalter Annales Paediatrici 1939—40, 154, S. 292 — MITCHELL

zit n POTTER 1928 — NATHORST Gallensteine bei Kindern Acta Paediatr 26, 1939, S 319 — POP und MURESAN Ein Fall von Verlegung des Ductus Choledochus beim Kinde durch einen in der Papilla Vateri eingeklemmten Stein Zbl für Chr 1930 I S 267 — POTTER Gall-bladder disease in young subjects Surg Gyn & Obst 1928, 46, S 795 — POTTER Biliary disease in young subjects Surg Gyn & Obst 1938, 66, S 604 — SCHMIEDEN und SEBENING Chirurgie des Pancreas Verh d deutsch Ges für Chr, 1927, S 341 — SEIDLER and BRAKELEY Gallstones in children, J A M A 1940 I, S 2082 — ZELDITCH zit n POTTER 1938

---

## Lingua papillo-cystica (Schmerz).

Von

ALLAN TALLROTH

---

Bei Affektionen der Zunge sieht man sich oft vor ziemlich schwierige differentialdiagnostische Fragen gestellt. Neben den gewöhnlichen Kanzern, Tuberkulose usw. kommen eine Anzahl ungewöhnliche Veränderungen vor. Die Krankheit, über die ich hier in Kurze berichten will, ist eine der seltensten. In der Literatur sind nur etwa 10 Fälle von ihr veröffentlicht. Das Krankheitsbild ist sowohl klinisch als pathologisch-anatomisch gut abgegrenzt und interessant. In einer kurzen kasuistischen Mitteilung gab DOLLINGER 1878 die erste Beschreibung der Krankheit, die er »zystische Degeneration der fungiformen Zungenpapillen« nannte. REHN, welcher gleichfalls über einen Fall berichtet hat, verwendet dieselbe Bezeichnung, während in Frankreich der Name »varices lymphatiques« üblich ist (TENNESON & DARRIER, ROBIN & LEREDDE). SORRENTINO nennt die Erkrankung begrenztes Zungenlymphangiom, während SCHMERZ den jetzt gebräuchlichen Namen Lingua papillo-cystica vorgeschlagen hat. Ausser den genannten Autoren hat KAUFMANN zwei Fälle und Mc DONALD einen beschrieben.

Die Veränderung besteht in mehr oder minder ausgebreiteten, aber gut abgegrenzten, tumorartigen Auftreibungen der Zunge. Die Oberfläche des Tumors ist uneben und zerklüftet, mit dünnem, glanzendem Epithel, in dem eine Anzahl hellere Kerne mit blossem Auge beobachtet werden können. SCHMERZ unterscheidet zwei verschiedene Formen, eine diffuse und eine lokalisierte, mehr papillomatöse. Gewöhnlich befinden sich die Veran-

derungen im vorderen, sog papillaren Teil der Zunge, nur ausnahmsweise hinten oder auf der Unterseite. Sehr oft treten Kleinblutungen von der Oberfläche auf, die hier und da Sitz von Epithelverletzungen ist. Infektion mit Empfindlichkeit und Schwellung ist eine gewöhnliche Erscheinung. Im übrigen ist der Tumor unempfindlich und pflegt den Patienten keine Beschwerden zu bereiten. Im Gegensatz zu DOLLINGERS Ansicht sind sowohl die fungiformen als die filiformen Papillen in den pathologischen Prozess einbezogen, während die *Papillae circumvallatae* und *foliatae* nicht in Mitleidenschaft gezogen zu sein pflegen. Dadurch, dass der Prozess in einer zystischen Verwandlung der Papillen besteht, hat der Tumor ein traubenförmiges Aussehen, welches gewöhnlich dadurch verstärkt wird, dass gewisse Partien transparent sind. Manche Teile der Oberfläche pflegen weisslich zu sein und erinnern an Leukoplakien, andere sind mit Sekret oder Blut belegt.

Histologisch besteht das tumorartige Gebilde in einem System dünnwandiger Hohlräume, teils rohrenförmig, teils rundlich wie kleine Ballons, welche letztere meist in den Papillen liegen und diese auftreiben. Der Inhalt dieser Hohlräume ist klar oder etwas feinkörnig und dünnflüssig. Genaue Untersuchungen haben ergeben, dass es sich nicht um Sekretanhäufungen in den Drüsenlumina, sondern um erweiterte Lymphgefässe handelt. Die Zysten und Röhrchen sind nämlich auf der Innenseite von einem typischen Endothel bekleidet. Über diesem befindet sich eine dünne, netzformige Bindegewebsschicht und dann in den oberflächlichen Zysten das mehr oder weniger degenerierte Papillenepithel. Die Epitheldefekte entstehen durch Zerreissen der oberflächlich liegenden, dünnwandigen Zysten. Infolge solcher Zerreissungen kommt es leicht zu Infektionen mit Mundbakterien, und gerade diese ab und zu auftretenden Entzündungen sind charakteristisch für den Krankheitsverlauf, indem hierdurch die Grösse des Tumors wechselt und er periodisch empfindlich ist und dem Patienten Beschwerden bereitet. Bisweilen besteht eine mehr oder minder ausgesprochene diffuse Makroglossie gleichzeitig mit dem begrenzten papillo-zystischen Gebilde, aber in andern Fällen ist die Zunge von normaler Grösse. Eine wirkliche Makroglossie wie bei den gewöhnlichen Lymphangiomen kommt jedoch bei *Lingua papillo-cystica* nicht vor. Die Veränderungen gehen nicht in die Muskulatur hinab, sondern betreffen vor allem die Papillen selbst sowie in geringerem Grade

Hierbei werden die blossgelegten Enden des Nervus lingualis gereizt, welche entweder in einfachen Nervenendigungen oder auch in Terminalkörpern in den Papillen und im Deckepithel selbst bestehen. Hieraus erklärt sich die Schmerzhaftigkeit der Erkrankung. Dass der Geschmack nicht beeinträchtigt wird, beruht darauf, dass die Fasern des N. glossopharyngeus hauptsächlich mit den Geschmackskolben in den Papillae circumvallatae und foliatae in Verbindung stehen, die nicht von den Veränderungen affiziert werden. In Verbindung mit den Kontinuitätsstörungen auf der Oberfläche tritt auch das wichtigste Symptom auf, nämlich die rezidivierende Glossitis mit Schwellung, Rotung und Empfindlichkeit der Zunge. Bei diesen Auffällen stellen sich ausgesprochenere Sprachstörungen und Schwierigkeiten beim Essen ein. Gewöhnliche Folgeerscheinungen sind auch leichte Temperaturerhöhung und Lymphadeniten am Halse. Einstliche Entzündungen sind jedoch in den bisher beobachteten Fällen nicht vorgekommen, aber besonders REHN hebt hervor, dass solche eine grosse Gefahr für die Patienten sind, und sieht hierin den wichtigsten Grund für eine radikale chirurgische Behandlung.

Differentialdiagnostisch hat man mit vielen anderen Erkrankungen zu rechnen. Die Krankheit, welche zweifellos am meisten an Lingua papillo-cystica erinnert, ist die knotige Form tertiärer Lues, wenngleich bei dieser Schmerzen und Empfindlichkeit nicht so stark hervortreten pflegen und die Patienten in der Regel älter sind als bei der zystischen Degeneration der Papillenlymphgefässe. Liegen die charakteristischen transparenten Zysten vor, so braucht eine Verwechslung mit Zungenkrebs nicht stattzufinden (Um diese kleinen Zysten zu entdecken, empfiehlt es sich, die Zunge mit der Lupe zu betrachten). Bei der gewöhnlichen Makroglossie finden sich grössere Zystenräume, sie tritt in einem früheren Zeitpunkt des Kindesalters auf, meist besteht sie ja schon von der Geburt an. Ist die papillozystische Zunge belegt, so kann man das Bild leicht mit einer Leukoplakie verwechseln.

Hinsichtlich der Ätiologie ist man offenbar darüber einig, dass eine kongenitale Anomalie das Wahrscheinlichste ist, aber in ein paar Fällen enthält die Anamnese Erysipelas oder gleichartige Entzündungen, und man hat dann daran gedacht, dass durch dieselben eine Zerstörung der Lymphwege mit einer zystischen Erweiterung in der Peripherie als Folge herbeigeführt wurde.

de Dass solehe Infektionen die Erkrankung verschlimmern, ist wahrscheinlich, aber dafür, dass die Veränderungen nur auf solcher Grundlage entstehen können, liegen keine Beweise vor

Die Prognose ist quoad vitam gut, und der Verlauf nimmt nur in den Perioden mit Infektion einen ernsteren Charakter an Quoad sanationem ist die Prognose ohne energische chirurgische Massnahmen schlecht, und man glaubt, dass eine wirkliche Spontanheilung nicht möglich ist In einem Fall hat man eine lastige Komplikation im Zusammenhang mit einer Entzündung beobachtet, nämlich Verwachsung des beweglichen vorderen Teiles der Zunge mit dem Mundboden infolge des Auftretens entzündlicher Geschwüre, deren Flächen dann miteinander verloteten (SCHMERZ) Auch langwierige Stomatiten hat man gesehen, die ihren Ursprung von der Zungenveränderung nahmen

Wir haben auf der Chirurgischen Klinik in Upsala einen Fall gehabt, wo sowohl das klinische Bild als die pathologisch-anatomische Untersuchung mit den Angaben über die in der Literatur mitgeteilten Fälle übereinstimmten und ausserdem der Verlauf typisch war

Pat war ein 24-jähriger Mann, der im übrigen immer gesund gewesen war Keine Heredität oder Exposition für Tuberkulose Venerea werden in Abrede gestellt Solange er sich erinnern kann, d. h. mindestens seit dem fünften Lebensjahr, hat er eine unregelmässige Auftreibung auf der Oberseite der Zunge gehabt Anfangs soll sie nicht besonders gross gewesen sein Während langer Zeiträume hat sie ihm keine Beschwerden bereitet, aber ab und zu ist die Zunge angeschwollen und empfindlich geworden Dies geschah in den letzten Jahren häufiger, auch hatte er in letzter Zeit vereinzelt kleine Zungenblutungen Wenn die Zunge geschwollen und empfindlich war, fiel es ihm schwer, feste Nahrung zu sich zu nehmen, und beim Essen warmer, salziger oder gewürzter Speisen traten Schmerzen und Brennen auf Ein paarmal war die Zungenschwellung so stark, dass auch die Sprache etwas lallend wurde Die Beschwerden waren niemals von Fieber begleitet und gingen gewöhnlich in einigen Tagen vorüber Pat hat sich bisher niemals wegen seines Leidens an einen Arzt gewandt Vor der Aufnahme im Krankenhaus war die Zunge zwei Wochen lang empfindlich, das Essen bereitete Schwierigkeiten, nicht aber das Sprechen Pat bemerkte, dass der Tumor am Zungenrücken in diesen zwei Wochen immer grösser wurde Hin und wieder traten während dieser Periode auch kleine Zungenblutungen auf

Status Allgemeinzustand gut Leicht subfebril bei der Aufnahme Die inneren Organe weisen nichts Bemerkenswerthes auf Der Blutstatus zeigt normale Verhältnisse Die Senkungsgeschwindigkeit beträgt 8 mm je 1 Stunde Wassermanns Reaktion im Blut negativ Pirquet und Mantoux mit 0.1 mg ebenfalls negativ



Schnitt durch eine fungiforme Papille, in der man grosse Lymphkysten sieht. Das Epithel ist degeneriert. Im Stroma massige Zelleninfiltration. In der Submucosa finden sich auch eine Anzahl erweiterte Lymphgefässe.

Mundhöhle. Keine Stomatitis. Die Zunge ist in ihrer Gesamtheit stark vergrossert, an den Rändern leicht gerötet und wirkt odematos. Auf dem Zungenrücken befindet sich eine auf der Oberfläche unregelmässige, feste, elastische Auftreibung, die hauptsächlich in der Mittellinie liegt und sich von einem Punkt 2 cm hinter der Zungenspitze ca. 4 cm nach hinten erstreckt. Ihre Breite beträgt 1—2 cm. Sie erhebt sich unregelmässig über die Zungenfläche, an den höchsten Stellen 7—8 mm. Der Tumor ist mit rotem, dünnem Epithel bekleidet, seine Oberfläche ist zerklüftet, und an ein paar Stellen sieht man fast durchsichtige, rundliche, knapp millimetergrosse Körner. Stellenweise ist die Auftreibung schmierig belegt, und es finden sich Reste von Blut. Keine makroskopisch wahrnehmbaren Ulcerationen. Bei Berührung der Zunge gibt Pat. massige Empfindlichkeit an, am stärksten über dem Tumor selbst, aber leichte Empfindlichkeit besteht über der ganzen vorderen Partie der Zunge. Im linken Kieferwinkel findet sich eine kleinere, etwas empfindliche Drüse. Nachdem Pat. einige Tage mit Gurgeln, Lapisbrennen und flüssiger Nahrung behandelt worden war, gingen die entzündlichen Erscheinungen ganz zurück. Die Auftreibung am Zungenrücken blieb indes im grossen und ganzen unverändert, möglicherweise nahm sie unbedeutend an Grösse ab. Eine genaue Untersuchung des Geschmackssinnes auf verschiedenen Qualitäten ergab normale Verhältnisse.



Nachdem die akuten entzündlichen Erscheinungen abgeklungen waren, wurden Probeexzisionen von ein paar Stellen der Geschwulst vorgenommen. Die pathologisch-anatomische Untersuchung (GELLERSTEDT) ergab eine Affektion der Zungenpapillen, bestehend in einer varikösen Erweiterung der Lymphgefäße. Das Papillenepithel war hyperplastisch. Keine Zeichen von Bosartigkeit. Die Diagnose wurde auf *Lingua papillo-cystica* (SCHMERZ) gestellt. Bei einer näheren Prüfung der mikroskopischen Präparate wurde eine massige Zelleninfiltration in der Submucosa festgestellt. Überall in der Submucosa fanden sich stark erweiterte, gewundene Lymphgefäße, und in den Papillen waren diese noch stärker zu kolbenförmigen Anschwellungen angetrieben, die oft eine Papille in ihrer Gesamtheit anfüllten. Der Inhalt der Zysten war klar oder an manchen Stellen leicht feinkörnig. Die Zysten waren mit dünnem Endothel bekleidet. Die Muskulatur der Zunge scheint nicht durch die Veränderungen affiziert zu sein.

Pat. wurde in der Weise behandelt, dass die kleinen Zysten mit einer Diathermienadel punktiert und die dazwischenliegenden veränderten Partien oberflächlich koaguliert wurden. Bei Nachuntersuchung nach zwei Monaten sah man auf der Zunge nichts weiter als eine gewisse Rauigkeit, entsprechend dem Gebiet, wo sich die Veränderung befunden hatte. Subjektiv war Pat. ganz symptomfrei gewesen.

Hier liegt also ein typischer Fall der sehr seltenen *Lingua papillo-cystica* vor. Die Veränderung war erheblich grösser und ausgedehnter, als es der Fall zu sein pflegt, und auch ihre Lokalisation war ungewöhnlich, da sie in der Mittellinie lag und sich so weit nach hinten auf die Zunge erstreckte, während die Veränderungen in den früher beschriebenen Fällen ihren Sitz gewöhnlich am Rande und im vorderen Teil der Zunge hatten. Bemerkenswert sind die verhältnismässig unbedeutenden Krankheitserscheinungen, die bei dem Patienten im Lauf der Jahre auftraten.

### Zusammenfassung.

Beschreibung eines Falles der sehr seltenen Zungenkrankheit *Lingua papillo-cystica*. Die Veränderungen bestehen in einer kleinzystischen Degeneration der fungiformen Zungenpapillen, wahrscheinlich auf kongenitaler Grundlage. Während des Krankheitsverlaufes traten mehrere Anfälle von akuter Glossitis mit ausgesprochenen Beschwerden auf, aber in den Zwischenperioden bereitete das Leiden dem Patienten nur unbedeutende Beschwerden. Durch Brennen mit Diathermie wurde guter Erfolg erzielt.

### Summary.

Description of a case of the very rarely appearing disease of the tongue "Lingua papillo-cystica" Changes consist in a mikiozystic degeneration of the fungi-shaped tongue papillae, probably on a congenital basis During the course of the disease were several attacks of acute Glossitis with very distinct pains apparent, but, in the intermediate periods, the patient did not suffer to any considerable extent Diathermic cauterizing brought a noticeable improvement

### Résumé

Description d'un cas de la très rare maladie de la langue appelée Lingua papillo-cystica Les lésions consistent en une dégénérescence microkystique des papilles fongiformes, probablement à base congénitale Au cours de la maladie il survint plusieurs accès de glossite aigue avec douleurs accentuées, mais dans les périodes intercalaires l'affection ne causait que des troubles insignifiants La cautérisation diathermique donna un bon résultat

### Literatur

DOLLINGER Arch f klin Chir 1878, 22, 701 — Mc DONALD Journ path & bact 1933, 36, 183 — KAUFMANN Spez path Anatomie Berlin 1928 — REHN Arch f klin Chir 1909, 88, 1053 — ROBIN & LEREDDE Arch de méd exper et d'anat path 1896, 8, 459 — SCHMERZ Beitr z klin Chir 1920, 119, 177 — SORRENTINO Arch f Dermatol und Syphilis 1905, 76, 261 — TENNESON & DARRIER Arch de med 1896, vol 8

## Der klinische Wert des Hesse'schen Symptoms

(Veränderungen des neurovegetativen Tones an den untern Gliedmassen bei Krankheiten des retroperitonealen Raumes)

Von

Dr. MARIO MILLETTI  
Assistent der Klinik

---

Unter den Akten des russischen Chirurgen-Kongresses, der am 6. März 1929 in Leningrad abgehalten wurde, findet sich die erste Arbeit, in der HESSE die klinische Beobachtung bekannt gibt, dass, wenn im retroperitonealen Raum Tumore oder Entzündungsprozesse lokalisiert sind, es möglich ist, Veränderungen des neurovegetativen Tones an den entsprechenden untern Gliedmassen festzustellen. Diese Veränderungen sind verschieden und hängen von dem Grad der Entwicklung ab, den der pathologische Prozess erreicht hat.

In einer ersten Entwicklungsperiode der Tumormasse (in weitem Sinne) hat HESSE eine Abkühlung der Haut des dem Sitze des Tumors entsprechenden Beines beschrieben, ausserdem eine Hyperhidrose und eine Steigerung der pilomotorischen Reaktion.

Wenn die Kompression des sympathischen Nervenstranges sich in die Länge zieht, oder wenn der pathologische Prozess weiter an Umfang gewinnt, folgen den Phänomenen einer Irritation des sympathischen Nervenstranges solche einer Lahmung, sie bestehen in Temperaturerhöhung, Abnahme oder Verschwinden des Schwitzens und Verschwinden des pilomotorischen Reflexes an dem entsprechenden Bein, vor allem in Fusshöhe.

In der klinischen Praxis wurde das Studium der symptomatischen vollständigen Dreizahl heute durch das blosse Studium des Verhaltens der Hauttemperatur ersetzt, es sind gerade solche ka-

lorimetrische Veränderungen an der Fussohle im oben beschriebenen Sinne, die unter dem Namen »Hesse'sches Symptom« bekannt sind

Diese Temperaturveränderungen haben klinische Bedeutung nur dann, wenn sie im Vergleich mit der gesunden Seite um Grad oder mehr erreichen. Die graphische Darstellung der Hauttemperaturwerte an der Fussohle, welche während des Wachstums eines retroperitonealen Tumors beobachtet wurden, gibt ein Bild von dem, was HESSEL *«ciseaux calorimétriques»* nennt (S. 492, 1937). In Abschluss seiner klinischen Beobachtungen schreibt HESSEL in seiner letzten Arbeit (1937) *«C'est un symptôme précoce et il s'observe à une période où le diagnostic et la localisation du processus morbide sont impossibles par d'autres moyens d'exploration»*, und weiter *«Notre symptôme permet non seulement la localisation du processus morbides dans l'espace rétropéritonéal droit ou gauche mais fournit également des indications sur le stade évolutif de l'affection»* (S. 493).

Diese Beobachtung HESSEL'S hatte in der Weltliteratur keinen grossen Nachhall, obgleich die Arbeit in der Folge (1929) in deutscher und 1937 in französischer Sprache veröffentlicht wurde. HESSEL berichtet in seiner ersten Arbeit über zwei anatomisch kontrollierte Fälle, ZAICEVA veröffentlichte wenige Jahre nachher (1932) eine Arbeit in russischer und deutscher Sprache, in denen er weitere vier Beobachtungen aufzählt. Zwei andere Fälle, in denen das positive Hesse'sche Symptom bei Stellung der Diagnose mitgeholfen hatte, werden 1936 von VINOGRADOV berichtet. In seiner Arbeit von 1937 berichtet HESSEL schliesslich über eine Gesamtzahl von acht Fällen.

SCALABERDA (1936) stellt in seiner Arbeit über Tumore des Nervensystems zwei Kranke vor, in denen das Hesse'sche Symptom positiv ist, bei beiden handelte es sich um Ganglioneurome des Paraganglion Aorticum und des Lumbalplexus des linken sympathischen Stranges.

HESSEL berichtet noch (1937, S. 493), dass HERZBERG, FROSTEN und VASSILIEW seine klinische Beobachtung bestätigen. Immer auf das Hesse'sche Symptom lenkt DURST (1934) die Aufmerksamkeit, in einer Arbeit über die Allgemeindiagnose von Erkrankungen des retroperitonealen Raumes, indem er schreibt *«In Frühfällen bietet das Hesse'sche Symptom ein wertvolles Hilfsmittel»* (S. 1932). MOST schreibt 1937, dass in dem von ihm beschriebenen Fall das Hesse'sche Symptom nicht mit Klarheit

darstellbar war Und später, 1940, schreibt MANGIONE »In der Tat, obwohl man was seine (des Symptoms) Beständigkeit betrifft, noch nicht das letzte Wort sprechen kann, ist es sicher, dass seine Bedeutung als Symptom der Lokalisierung sehr bemerkenswert ist« (S 194)

Dass ein solches symptomatologisches Bild wenig bekannt war, zeigt die Tatsache, dass IPSEN 1936 in seiner grossen Monographie »Die Hauttemperaturen« diese Arbeiten überhaupt nicht kennt, obwohl er auf viele Probleme hinweist, die mit den von HESSE beschriebenen eng verwandt sind, ja dieser danische Autor berichtet in einigen Stellen seines Buches von Beobachtungen, die denen von HESSE beinahe analog sind Auch SCHEUER erwähnt in seiner Monographie »Die Temperaturen der menschlichen Haut« (1940) die Arbeiten HESSES und seiner Schüler nicht einmal in der Bibliographie

Ich hatte im Verlauf weitgehender Studien über die Pathologie des retroperitonealen Raumes die Arbeiten HESSES kennen gelernt und wollte ihren klinischen Wert kontrollieren Wenn dieses Symptom wirklich, wie der Autor angibt, dazu verwendbar wäre, eine Frühdiagnose pathologischer Prozesse des retroperitonealen Raumes zu erleichtern, bevor sich diese Prozesse noch symptomatisch abzeichnen, so würde das ohne Zweifel von Bedeutung sein Jedoch, wenn von einem theoretischen Gesichtspunkt aus die von HESSE zur Erklärung seines Symptoms gegebene Interpretation glaubwürdig erscheint, muss man in der Praxis viele andere Faktoren in Rechnung ziehen, die neben dem Sympathicus einen Einfluss auf die Regulierung der Hauttemperatur der verschiedenen Körperzonen ausüben

Auf Grund dieser Betrachtungen habe ich es für günstig erachtet, klinische Untersuchungen anzustellen, indem ich die Temperatur an der Fusssole von einhundertsechszwanzig Patienten messen liess Es handelte sich um Patienten mit Krankheiten des retroperitonealen Raumes, retroperitoneale Tumore im klassischen Sinne des Wortes, Nierentumore, hochgradig Hydronephrosis, pararenale Abszesse Perinephritis, jedoch aufklarende Untersuchungen, die bei Kranken ganz anderer Natur durchgeführt wurden, haben es mir ratsam erscheinen lassen, die Temperaturmessung auch auf Fälle verschiedener anderer Krankheiten auszudehnen So erstreckte sich die Untersuchung auch auf Fälle von Krankheiten des Thorax im Allgemeinen, Lungenabszesse, Bauch-

tumore in weiteren Sinne, auf Tumore und andere Krankheiten der Blase und der Prostata, u s w

Die mit dieser Studie gesammelten Daten sind in zwei Tabellen klassifiziert. Die erste umfasst die Fälle, in denen die Hauttemperatur der Fusssohle im HESSE'schen Sinne beeinflusst ist, die zweite enthält diejenigen, in denen einer derartigen Modifikation nicht begegnet wurde. Die Messung wurde mit zwei Quecksilber-Maximal-Thermometern ausgeführt, deren rechtwinklig zur Säule abstehende Zwiebel mit Druck auf die Fusssohle gelegt wurde. Die beiden völlig gleichen, auf Hundertstel graduerten Thermometer wurden während der Gebrauchszeit periodisch mit einander verglichen. Jede Messung wurde unter gleichzeitiger Anwendung der beiden Thermometer während zehn Minuten und auf symmetrischen Stellen der Fusssohlen vorgenommen.

In jeder Tabelle sind die absoluten Werte der Feststellungen zuerst am rechten, dann am linken Fusse angeführt. In einer dritten Kolonne ist die Differenz zwischen den beiden Bestimmungen gegeben. Wenn der Krankheitsprozess, an dem der Kranke litt, sich in Mittellage befand, (z. B. Prostata-Hypertrophie, Gebärmutter-Myome, u s w) oder wenn er bilateral war, (z. B. Adnexitis bilateralis) sind die Werte dieser dritten Kolonne mit keinem Zeichen versehen. Wenn indes der Krankheitsprozess klar auf einer Seite lokalisiert ist, wurde ein Plus- oder ein Minuszeichen gesetzt, entsprechend dem Umstand, ob die Temperatur der kranken Seite gegenüber der gesunden erhöht oder vermindert erscheint.

## Die Anatomie des sympathisch lumbalen Nervenstranges

In den Abhandlungen wird die Anatomie des Sympathicus Lumbalis weitläufig beschrieben. Beiträge zu einer weiteren Kenntnis einiger morphologischen Details sind in den letzten Jahren erschienen, (ROYLE 1924, STAHL 1927, RIEDER, HESSL 1929). ROMANKIEWIC hat 1930 die anatomische Veränderlichkeit des Sympathicus Lumbalis besonders studiert und ist zu den nachstehenden Folgerungen gekommen: die Ganglien des Sympathicus Lumbalis sind meistens in Verdickungen vereinigt, doch variiert ihre Anzahl zwischen acht und zwei. Ihre Anordnung kann regelmäßig sein und die Ganglien können im Mitteltrakt des Nervenstranges vereinigt sein (ein Zehntel der Fälle). Je nach der

Konzentration oder der Zerstreuung der Ganglien langs des sympathischen Nervenstranges ordnen sich die kommunizierenden Äste zur Bildung eines mehr oder minder weiten Netzes. In 65 Prozent der Fälle bemerkte der Verfasser eine Fortsetzung der Ganglien in die Verbindungsäste, das konnte erklären, warum die Ergebnisse der Lumbal-Sympathetektomie in einigen Fällen unzulänglich sind. Im Mittel- und Untertrakt des Nervenstranges gelangt man in circa der Hälfte der Fälle zu einer Unterteilung der Hauptäste in zwei bis drei und manchmal vier Zweige. In 75 Prozent der Fälle ist es weiter möglich, eine starke Ablenkung des unteren Traktes des Nervenstranges nach innen festzustellen. Die Anzahl der kommunizierenden Zweige schwankt bei jedem Spinalnerv zwischen eins und vier.

### Die Werte der Hauttemperatur symmetrischer Stellen unter normalen und unter pathologischen Bedingungen.

Ein Problem muss für Untersuchungen auf diesem Gebiet vor allem geklärt werden. HESSE schreibt, um der Temperaturdifferenz an der Haut der Füße Wert beizumessen zu können, müsse diese Differenz ein Ausmass von mindestens ein Grad oder darüber erreichen. Besonders interessant sind in dieser Hinsicht die Untersuchungen IPSENS. Aus der Prüfung eines weiten Materials schliesst IPSEN, dass »ein Unterschied von über 1 Grad an symmetrischen Stellen (an den Füßen) es überwiegend wahrscheinlich macht, dass hier etwas pathologisches vorliegt« (S. 98). Aus der statistischen Prüfung seines Materials schliesst IPSEN, die Wahrscheinlichkeit, Temperaturwerte von über 1 Grad an symmetrischen Stellen vorzufinden, auch ohne dass pathologische Prozesse vorzufinden sind, diese Wahrscheinlichkeit sei 1 : 370 für Differenzen von 1° 1, grosser für Differenzen von 1° 2, und von keinerlei Wert für grossere Differenzen. IPSEN lenkt schliesslich die Aufmerksamkeit auf eine andere Tatsache, er schreibt »Andererseits ist aber nicht gesagt, dass alles, was unter 1° liegt, nicht pathologisch ist« (S. 102). Er bezieht sich jedoch mehr auf lokale Erkrankungen als auf pathologische Fernprozesse. Interessant ist die Tatsache, dass sich unter den Kranken, die von diesem Autor studiert wurden, um zu solchen Schlüssen zu gelangen, unter anderem auch 72 Fälle von Magenkrankheiten, Gallenleiden und Appendicitis befanden. In einem einzigen Fall, dem eines Mädchens

mit Appendicitis, habe der Autor eine Differenz von  $1^{\circ} 4$  gefunden, die er sich andererseits wie er bekennt, nicht erklären kann

### Personliche Resultate.

Wenn wir zunächst die Fälle der Tabelle I prüfen, sehen wir, dass viele von ihnen die klinische Beobachtung HESSES bestätigen. So schwankt in den Krankheitsfällen Nr. 1, 2 und 3, in denen feste Tumoren des retroperitonealen Raums vorhanden waren, die Differenz der Hauttemperatur auf symmetrischen Zonen der Füße zwischen  $1^{\circ} 5$  und  $3^{\circ} 6$ . Ebenso ist das Hesse'sche Symptom in den Fällen von Pararenal Abszess vorhanden (Nr. 5, 6 und 7), und in einem von Perinephritis (Nr. 8), bei dieser letzten Kranken ist der Entzündungsprozess wohl weit beschränkter als bei den drei vorhergehenden, trotzdem erreicht die Temperaturdifferenz  $1^{\circ} 8$ . Die Differenz erreichte  $2^{\circ} 1$  in einem Fall von kaltem Para-vertebral Abszess (Nr. 10).

Jedoch ähnliche Temperatur Differenzen zwischen symmetrischen Stellen der Füße wurden auch in Krankheitsfällen beobachtet, die nicht exakt zu den von HESSE erwähnten gehören. So in einem Fall von angeborener Ptosis renalis (Nr. 9), so in dem einer an Gebärmutter Fibromatosis erkrankten Frau (Nr. 25). Im ersten kann das Phänomen noch erklärt werden indem man annimmt, dass die Niere in ihrer neuen Lage auf den Sympathicus drückt (siehe Radiographie).

Die Fälle 11 und 12 sind nicht so leicht zu erklären. Im ersten handelt es sich um eine linksseitige Nierentuberkulose, im zweiten um eine linksseitige Hydroureter Calcolosa, bei beiden Kranken, besonders aber beim ersten, hatten die Nieren nicht so stark an Umfang zugenommen, dass die Temperaturdifferenz durch einen mechanischen Reiz auf den Sympathicus erklärt werden konnte.

Noch interessanter sind die folgenden Kranken. Nummer 13 ein Carcinom des absteigenden Colon, Nummer 14 ein Sigma Carcinom, Nummer 15 eine ausgedehnte Neubildung im ganzen Rectum. Die beiden ersten absolut endoperitoneale Krankheitsprozesse, bei denen man an einen direkten Reiz auf den Lumbal Sympathicus nicht denken kann. In beiden Fällen (13 und 14) handelte es sich um eine homolaterale Gefäßverengung, das heißt nach nicht der Lahmung des retroperitonealen Sympathicus be-



Tabelle I.

	Name	Alter	Diagnose	Datum	rechter Fuss	linker Fuss	Differenz
1	R. RUGGERO	36	rechtss retroperit Sarkom in Recklingshausen'scher Krankheit	4-12-40 4-12-40 12-3-41	26 3 28 1 31 5	25 8 28 5 28 9	+0 5 -0 1 +2 6
2	B. CLORINDO	46	Lumbalmetastasen von rechtss Hodenseminom	6-4-41 10-4-41 18-4-41	32 0 32 5 32 8	28 6 28 9 29 7	+3 1 +3 6 +3 1
3	C. ENLA	39	Lumbalmetastasen von linkss Hodenseminom	14-2-42 19-2-42 23-2-42 4-3-42	28 9 31 5 33 6 30 2	27 1 31 6 33 7 31 1	-1 5 +0 1 +0 1 +0 9
4	R. ALFREDO	55	rechtss Hodentumor mit Lumbalmetastasen und Peritonealguss	9-6-43	33 9	32 2	+1 7
5	N. TOMASO	33	rechtss Pararenal Abszess	12-5-41	32 0	30 9	+1 1
6	B. LEA	2	linkss Pararenalabszess	27-4-41	29 7	30 8	+1 1
7	M. ELENA	44	rechtss Pararenal-Abszess	7-5-41 24-5-41 5-6-41 6-7-41	31 1 32 8 34 7 33 1	28 3 31 9 35 0 32 7	+2 8 +0 9 -0 3 +0 7
8	M. DAFNE	36	rechtss Perinephritis	1-1-41	29 0	27 2	+1 8
9	G. MARIA	41	angeborene rechtss Pto sis renalis	5-12-41	31 4	29 3	+2 1
10	C. GIUSEPPE	20	linkssseitiges kaltes Paravertebral Abszess	28-5-41 30-5-41	30 0 29 9	28 6 27 8	-1 4 -2 1
11	F. ENRICHETTA	28	linkss Nieren Tbc	16-3-41	31 5	30 1	-1 4
12	P. ANTONIO	44	linkss Hydronephrosis calcitosa	21-3-42 24-3-42	33 6 31 3	31 9 30 2	-1 7 -1 1
13	M. GUSTAVO	60	Carcinom des absteigenden Colons	14-1-42	30 3	29 3	-1 0
14	P. MARIA	63	Sigma Carcinom	17-3-42	28 0	26 1	1 9
15	B. ARMANDO	48	Neubildung, ausgedehnt auf das ganze Rektum	5-12-41	31 1	30 3	1 1
16	C. ERMINIO	57	Akute Appendicitis	3-7-41	32 6	31 4	+1 2
17	C. ROSA	29	rechtss eingekapselte tuberkulose Peritonitis	10-3-41	27 4	26 4	+1 0
18	B. GIOVANNI	30	eitrige fibrinöse Peritonitis	22-9-41	35 2	34 0	1 2
19	M. GIULIO	50	subdiaphragmatisches Abszess nach Magenresektion	2-2-42 21-2-42	32 3 32 9	30 8 32 5	+1 5 +0 4
20	P. CARLO	31	subdiaphragmatisches Abszess nach Magenresektion	12-4-42 28-4-42	28 4 28 0	27 9 26 0	+0 5 +2 0
21	P. PRIMO	50	Totales akutes Empyom rechtsseitig	19-2-42	31 1	32 6	-1 5
22	B. MARIA	27	Adnexitis bilateralis	11-2-42	33 5	32 1	1 1
23	N. GIOVANNI	62	Prostata Hypertrophie	31-1-42	29 8	32 2	2 4
24	B. FILIBERTO	55	Prostata Hypertrophie	15-2-42 27-2-42	30 4 31 7	30 0 29 8	0 4 1 9
25	M. TECLA	40	rechtss Adnexitis	30-4-42	29 2	28 0	+1 2
26	L. VINCENZO	32	rechtss Calcitosis ureteralis	27-4-43	30 2	29 2	+1 0

finden HESSE wurden wir uns im Anfangsstadium der Irritation und Anders liegt der dritte Fall (Nr 15), in dem der Prozess ein weit vorgeschrittenes Stadium erreicht hatte Und noch interessanter ist Fall 16, ein Kranker mit akuter Appendicitis, die im Begriff war zu erkalten, der in Darmbein-Blinddarm-Lage eine orangen grosse, recht bewegliche Masse aufwies, die innerhalb eines Monats schmerzlos verschwand

In gleicher Weise haben das positive Hesse'sche Symptom andere Kranke aufgewiesen, die an endoperitonealen Krankheitsprozessen erkrankt waren, so Nummer 17, eine verkapselte tuberkulöse Peritonitis, bei Abtastung des Bauchraumes im rechten Quadranten wurde hier eine Masse von der Grosse eines Foetuskopfes und von sehr beweglicher, elastischer Konsistenz fühlbar Ein anderer Kranker (Nr 18), der eine fibrinöse eitrige Peritonitis mit vielfältigen umschriebenen Herden aufwies, und zwar subdiaphragmatisch, subhepatisch, retrogastrisch und pennisplisch, hatte ein positives Hesse'sches Symptom, infolge der Ausdehnung des Prozesses ist es aber schwer zu sagen, ob dieses im Zustand der Gefassverengung oder der Gefasserweiterung auftrat

Zwei Kranke mit subphrenischem Abszess, Folge einer Magenresektion wegen Carcinom der eine (Nr 19), Folge der Resektion eines perforierten Geschwurs der andere (Nr 20), zeigten an den beiden Füssen eine Temperaturdifferenz, besonders der zweite, bei dem diese Differenz  $2^{\circ}$  erreichte Es ist sogar festzuhalten, dass dieser letztere weniger ein wahrhafter subphrenischer Abszess aufwies als ein Abszess mit überwiegend vorwärtsläufiger Entwicklung, später öffnete sich korrespondierend mit der laparotomischen Wunde eine biliäre Austrittsfistel Unter den von uns studierten Patienten mit Erkrankungen des Thorax haben wir einen gefunden der ein deutlich positives Hesse'sches Symptom aufwies ein akutes totales rechtsseitiges Empyem (Nr 21), bei dem die Temperatur an der Fusssohle des rechten Fusses  $31^{\circ} 1$  betrug, die des linken  $32^{\circ} 6$ , es wurde sich demnach um einen Irritationszustand mit Gefassverengung handeln einige Tage nach dem Eingriff ausgeführte Messungen haben Differenzen ergeben, die innerhalb der Norm bleiben Weniger leicht zu erklären sind die Fälle 22 und 23, der erste eine Frau mit beiderseitiger Adnexitis, der zweite ein Mann mit Prostata Hypertrophie und einer leichten linksseitigen Hydro-nephrosis Hier war die Temperaturdifferenz sogar sehr hoch  $2^{\circ} 4$

Die Feststellungen, zu denen wir gelangen können, wenn wir die bisher berichteten Resultate in Betracht ziehen, sind also die fol

genden in einigen retroperitonealen Krankheitsfällen wird die Beobachtung HESSE'S voll bestätigt. Aber andererseits ist dieses Symptom bei einer Reihe von Patienten positiv gefunden worden, die bestimmt nicht retroperitoneale Erkrankungen aufwiesen, sondern endoperitoneale pathologische Prozesse, wenn auch von einer gewissen Ausdehnung, sowie bei Krankheiten, die völlig aus dem Komplex der von HESSE umschriebenen Krankheitsprozesse fallen. So zum Beispiel bei einem Thorax Empyem und bei einem Kranken mit Prostata Hypertrophie.

Zu gleichfalls sehr interessanten Betrachtungen lassen sich einige Fälle der Tabelle II verwenden. Nummer 27 ist ein Kranker mit sicherem linksseitigem retroperitonealem Tumor, hier be-

Tabelle II

	Name	Alter	Diagnose	Datum	rechter Fuss	linker Fuss	Differenz
27 M	GIUSEPPE	26	linksseit. retroperit. Tu- mor	3- 4-41	35 0	34 1	-0 6
28 B	ARMANDO	48	rechtss. retroperit. Blut- ung bei Leukemie	12- 4-42	33 2	32 3	+0 9
29 T	MARIA	54	retroperit. Metastase von Gebärmutter Carcinom	1- 5-42	32 7	32 5	0 2
30 S	GIUSEPPE	67	rechtss. retroperit. Tu- mor	15- 5-42	33 1	33 1	0
31 G	ADA	53	linksseit. Nierentumor	20-12-41	28 1	27 5	-0 6
32 G	TERESA	33	rechtss. Nierencyste		32 5	32 3	+0 2
33 B	TERESA	59	links. Nierencyste	4- 3-42	29 6	29 7	+0 1
				17- 3-42	32 5	31 7	-0 8
34 P	ERMINIO	35	rechtss. hochgradige Hy- dronephrosis	13- 3-41	28 6	27 7	+0 9
35 M	TERESA	56	links. hochgradige Hy- dronephrosis	16- 3-41	28 3	29 6	-1 3
				30- 4-42	28 0	28 1	+0 1
36 M	GINO	63	rechtss. Ptoxis renalis	31- 1-42	33 1	33 1	0
37 V	MARIA	35	Ektopia hyliaca der rech- ten Niere	30- 4-42	33 0	32 2	+0 8
38 R	PARIDE	41	einzige rechte Niere in Ektopia hyliaca mit Hydronefrosis	6- 4-41	22 2	22 6	-0 3
39 A	GIUSEPPE	1	rechtss. pararenales Abs- zess	5-12-41	33 1	33 1	+0 3
40 M	ITALO	15	rechtss. Paranephritis	30-12-40	26 8	26 6	0 2
41 C	ANTONIO	46	Phlegmone der parave- tebralen linken Rinne	13-12-41	33 7	33 5	-0 2
42 M	CLAUDIA	72	rechtss. Psoriasis	9- 1-42	33 7	33 7	0
43 F	GIULIO	49	mehrfache Neubildungen im Bauch	18- 5-42	32 0	33 4	-0 5
				2- 4-41	25 5	25 9	0 4
44 C	EMMA	63	Bauchtumor aussenseits an der Speiseröhre	23- 2-42	30 6	30 2	0 4
45 D	E SEVE	70	vorwiegend rechtsseit. Bauchtumor	14- 1-42	33 6	33 7	-0 1
46 M	ALBERTO	34	links. Hydronephrosis	30- 4-42	33 5	32 8	-0 7

	Name	Alter	Diagnose	Datum	rechter Fuss	linker Fuss	Differenz
47	C ZITA	42	linkss Nierenektomie	17- 3-42	27 1	26 9	-0 2
48	F SINO	47	rechtss Lungentumor	16- 3-41	26 2	25 5	+0 7
49	L CORINNA	49	Caleolosis Renalis Bilateralis	2- 8-41	32 3	32 0	0 3
50	M ERMINIA	35	rechtss Nierentuberkul	28- 5-41	34 3	33 6	+0 7
51	Z ALDO	40	linkss Nieren The mit Hydropnephrosis	16- 2-42	28 1	28 3	-0 1
52	N MARIA	39	chronische Cystopiektis rechtss Ptois renalis	10- 2-42	26 0	25 7	+0 3
53	C GIUSEPPE	30	rechtss Lumbal Arthritis	16- 4-42	25 3	25 5	-0 2
54	C MARIA	36	rechtss Arthritis sacro hyalae	11- 2-42	34 2	33 6	+0 6
55	F MARCELLA	57	Blinddarmgeschwulst	23- 2-42	32 5	33 3	-0 8
56	Z IGIA	32	Carcinom am absteigenden Colon	5- 6-41	30 0	30 2	+0 2
57	G LELIA	52	stenosierender Sigma Tumor	14- 1-41	32 3	31 7	0 6
58	F CARLO	75	Rektum Carcinom	10- 4-41	33 9	34 1	0 2
59	B GUIDO	23	tuberkuloser Darmverschluss	2-12-41	28 0	27 7	0 3
60	F ALBERTO	58	Neubildung am Dünndarm	3- 4-41	30 6	30 1	0 5
61	B ATHOS	18	Wurmfortsatz Abszess	28- 4-42	32 3	31 6	+0 7
62	V ENRICO	58	Magen Carcinom	24- 7-41	33 2	32 9	0 3
63	G PIETRO	42	Wurmfortsatz Abszess	28- 4-42	33 6	33 5	+0 1
64	B ADOLFO	55	Magen Carcinom	22- 7-41	33 1	33 3	0 2
65	G RENATO	35	Doppeltes Zwölffingerdarm Geschwur	25- 3-42	29 4	29 3	0 1
66	G ENRICO	41	Darm Kolik	3- 4-41	35 1	35 2	0 1
67	T VIRGINIA	52	linkss Ovarial Carcinom	13- 3-41	29 9	30 7	+0 8
68	F ZAINA	55	Krukenberg Tumor links	3- 4-41	32 2	32 7	-0 5
69	S MIRALDA	22	cystisches Adenom des rechten Parametrium	3- 7-41	31 9	31 7	+0 2
70	N LUGIA	30	Gebarmutter Fibrom	18-12-41	29 4	29 1	0 3
71	P FEDIANA	51	Fibrom des rechten Parametrium	3- 4-41	31 2	30 3	+0 9
72	M DRUSILLA	44	Gebarmutter Fibrom	23- 2-42	33 7	33 8	0 1
73	C ANITA	46	Gebarmutter Fibrom	2- 2-42	34 6	33 7	0 9
74	G MARIA	37	mehrfache Fibromiome an der Gebarmutter	14- 2-42	28 7	29 1	0 4
75	C ULTIMO	26	rechtss Pyo PNX	2-12-41	30 5	29 7	+0 8
76	B NICOLA	37	Hydropneumothorax rechts	8- 7-41	35 0	34 7	+0 3
77	M ANNIBALE	35	linkss eingekapseltes Empyom	4- 3-42	30 1	31 2	+0 8
78	B AMADEO	40	rechtss eingekapseltes Empyom	14- 5-42	33 5	32 7	+0 8
79	B REMO	27	rechtss chronisches fistulisiertes Empyem	28- 4-42	30 0	30 5	-0 5
80	C CELSO	46	rechtss Lungenabszess am untern Lappen	2-12-41	33 1	32 7	+0 7
81	G ALDO	43	rechtss Lungenabszess am untern Lappen	2- 2-42	33 0	32 6	+0 4
82	B CELESTINA	41	rechtss Lungenabszess am untern Lappen	2- 2-42	30 0	29 5	+0 5

	Name	Alter	Diagnose	Datum	rechter Fuss	linker Fuss	Differenz
83	C EMILIA	40	rechtss Lungenabszess am untern Lappen	2- 2-42	30 0	30 0	0
84	G ANGELO	13	linkss gangrenöses Lungenabszess	14- 1-42	34 4	33 6	-0 8
85	M CARLO	51	Abszess am rechten Leberlappen	2-12-41	32 5	33 1	-0 6
86	M FRANCESCO	38	Echinokokkus der Leberkuppel	28- 5-41	35 5	35 2	+0 3
87	M FRANCESCO	39	Spatfolgen von Echinokokkus der Leberkuppel	14- 1-42	27 4	28 1	-0 7
88	G JOLANDA	34	primäres Leber Carcinom	6- 6-41 10- 6-41	34 5 30 5	33 9 28 9	+0 6 +1 6
89	C ENRICO	40	Schusswaffenverletzung am linken Thorax	3- 4-41	31 2	31 5	+0 3
90	G MARIA	55	subakute Cystitis	10- 2-42	26 8	27 1	0 3
91	B MARIA	35	Cystitis	17- 3-42	32 3	32 8	0 5
92	T ALFONSO	36	tuberkulösen Cystitis	31- 1-42	33 7	33 1	0 6
93	G REN O	38	linkss Blasensteine	24- 3-42	27 6	28 0	+0 4
94	T GIULIA	39	regionale Metastasis von Epitheloma d Blase	10- 5-41	27 4	26 6	0 8
95	V MARINA	54	Cysten im Retzius Raum	30-12-40	32 0	31 6	0 4
96	S GIUSEPPE	76	Prostata Hypertrophie	31- 1-42	30 0	29 6	0 4
97	M VINOEN O	56	rechtss Hodentumor	21- 6-41	33 3	33 1	+0 2
98	R MARCELLO	42	Uretral Verringerung	24- 3-42	28 3	28 7	0 4
99	L PETRO	51	rechtss caseose Orchieodidymitis	9- 2-42	28 3	28 9	-0 6
100	L LEONARDO	32	linkss Hodentuberkulose	31- 3-42	27 7	27 1	-0 6
101	M ROBERTO	36	rechtss Hydrocele	17- 2-41	26 3	25 9	+0 4
102	L IDA	55	innere und äussere Hämorrhoiden	22- 2-42	28 9	29 4	0 5
103	S AUGUSTO	60	Urinöse Fistel nach Cystotomie	17- 2-42	32 3	32 5	0 2
104	B FILIBERTO	41	postoperative Fisteln wegen Epidermis der Bauchdecke, mittlere Linie	17- 2-42	30 6	30 2	0 4
105	M GINO	73	Prostata Hypertrophie	9- 2-42	32 8	32 3	0 5
106	G TOSCA	33	rechtss eitrige Perinephritis	16- 4-42	30 8	31 5	-0 7
107	B PETRO	56	Carcinom des rechtss Colon	28- 5-41	33 7	33 2	+0 5
108	F VITTORINO	48	rechtss Nierensteine bei plüinglandulärer Insuffizienz	13-12-41	31 0	31 1	-0 1
109	B AUGUSTO	51	Lymphosarcom des Zwölffinger Dünndarm Teiles	14- 1-42	28 0	27 1	0 9
110	M CARLO	51	tuberkulöse Epididymitis	4- 7-41	32 0	32 5	-0 5
111	M ERME-LINDA	35	Leberabszess	28- 5-41	34 3	33 6	+0 7
112	P CATERINA	36	rechtss Ptosis renalis	8- 3-41	28 5	28 1	+0 4

	Name	Alter	Diagnose	Datum	rechter Fuss	linker Fuss	Differenz
113	T ARISTIDE	61	Neubildung am Becken rechtss Hydronephrosis der ausgeschlossenen linken Niere	28- 3-41	27 s	27 s	0
114	F CESERINA	65	akute Appendicitis mit Bauchwandabszess	18- 4-41	32 s	32 0	+0 3
115	B ANTONIO	56	linkss Calcolosis ren	5- 7-41	28 s	29 0	+0 2
116	T IGIA	32	Carcinom des absteigenden Colon und Carcinomatosis Peritonealis Diffusa	3- 6-41 5- 6-41	34 7 30 0	35 0 30 2	0 3 0 2
117	N BICE	29	linkss chronische Perinephritis	22-12-40 25-12-40	28 s 25 2	29 1 24 2	+0 8 -1 0
118	S PIETRO	43	linkss Nierenkolik	27- 4-43	31 0	30 5	+0 5
119	F DOMENICO	44	Tumor am rechten Schlangenhappen	27- 4-43	32 6	32 2	+0 4
120	G LURIS	37	Spatfolgen von Meningioma des linken Schlangenhappens	27- 4-43	32 0	32 1	+0 4
121	M ANTONIO	31	Cysten von Leber Echinokokkus (früher operiert)	27- 4-43	32 0	32 7	-0 7
122	D GIUSEPPE	53	rechtss Lungenabszess	27- 4-43	33 s	34 0	-0 2
123	M FIORINO	43	Tumor im linken Schlangenhappen	27- 4-43	34 6	33 9	-0 7
124	S AMADIO	42	linkss Lungenabszess	28- 4-43	32 2	32 3	+0 1
125	Z GIUSEPPE	50	linkss Nieren Tbc bereits operiert Wunde leicht granulierend	28- 4-43	33 s	34 0	+0 2
126	G REN O	39	linkss Paravertebral Abszess, linkss pyelonephritisches Abszess	5- 5-43 8- 5-43	33 7 30 6	32 s 30 7	-0 9 -0 1

taug die überprüfte Temperaturdifferenz  $0^{\circ} 6$  Eine etwas höhere Differenz zeigte der Kranke N<sub>1</sub> 28, er litt an Leukemie und wurde unter Verdacht eines perforierten Geschwurs operiert Statt dessen fand sich ein ausgedehntes retroperitoneales Hamatom auf der rechten Seite der Wirbelsäule vor. Über den ganglionären Lumbalstrang verstreute Metastasen waren deutlich tastbar und radiologisch bilateral sichergestellt bei einer Frau (N<sub>1</sub> 29), nach vorangegangener Hysterektomie wegen eines Uterus Carcinoms hier war die Differenz zwischen den beiden Extremitäten nur ganz gering ( $0^{\circ} 2$ ) Eine zweifelsfrei retroperitoneale Masse wies der Kranke N<sub>1</sub> 30 auf, der andererseits keine Temperaturdifferenz an den Fusssohlen hatte.

Schliesslich ist eine lange Reihe von Kranken vorhanden, bei denen das Hesse'sche Symptom glatt negativ ist während man stellte man mit den Fällen der ersten Tabelle eine Vergleich auf hatte erwarten dürfen, es positiv zu finden. So wies der Kranke

Nr 31 linksseitig einen grossen Nierentumor auf, der sicherlich umfangreicher war als die tuberkulöse Niere des Kranken Nr 11, indessen war das Hesse'sche Symptom hier negativ

Die bei den Kranken Nr 34 und 35 angetroffenen Hydronephrosen waren von nicht geringerer Grösse als die des Kranken Nr 12. In gleicher Weise negativ war das Hesse'sche Symptom bei einem Kranken, der ein pararenaler Abszess hatte (Nr 39), bei dessen Öffnung etwa ein halber Liter Eiter austrat, also ein Abszess von bedeutend grösserem Volumen und Ausdehnung als manche andere, die trotzdem das Hesse'sche Symptom positiv aufwiesen, z. B. Nummer 7 der Tabelle I. Grosse endoabdominale Neubildungsmassen (Nr 43, 44, 45) entschieden keine Modifikation der Hauttemperatur an der Fusssole, zum Unterschied von dem, was in den Krankheitsfällen Nr 13 und 14 eingetreten war. Andere Fälle von Tumoren des Blinddarms (Nr 55), des absteigenden Colon (Nr 56), des Sigma (Nr 57), des Rektums (Nr 58), grosse mehrfache Tumore des Dunndarms (Nr 60) waren alle in Form und Ausdehnung gleich und oft grösser als die der Kranken Nr 13 und 14 und hatten das beschriebene Hesse'sche Symptom negativ. Gleichfalls negativ war dieser Befund in einigen Fällen einzelner Nierencysten (Nr 31 und 32), von Ectopia Hydrac mit Hydronephrosis (Nr 38) und ohne Auftreten dieser (Nr 36 und 37), in Fällen von Nierentuberkulose unter Auftreten von Steinen (Nr 51) und ohne dieses Phänomen (Nr 50), in Krankheitsfällen von chronischer Cystopyelitis, Arthritis Lumbalis, Magen Carcinom und Zwölffingerdarmgeschwür, in fünf Fällen von Gebärmutterfibromen (Nr 70—74), in zehn Fällen von Thorax Erkrankungen (Nr 75—84), bei zwei Leberabszessen, das eine davon (Nr 86) an der Kuppel, sowie in entzündlichen Krankheiten der Blase und der Hodenhülle.

Aus der Prüfung der in dieser zweiten Tabelle gesammelten Fälle wird man demgemäss zu der Feststellung geführt, dass in einigen pathologischen Prozessen mit einem klinischen Bild von gewissem Ausmass im retroperitonealen Raum das beschriebene Hesse'sche Symptom negativ gewesen ist. Andererseits ist das Symptom auch bei Kranken negativ gewesen, die ausgedehntere und eklatantere Erkrankungen sei es retro- oder endoperitonealer Art vorstellten als andere, bei denen die klinischen Manifestationen weniger evident waren, und folglich der pathologische Prozess weniger ausgedehnt, (dies wurde oft durch den Eingriff und die Autopsie sichergestellt) das Hesse'sche Symptom jedoch positiv gewesen ist.

## Die Physiologie des sympathisch lumbalen Nerven-Systems im Zusammenhang mit der Interpretation des Hesse'schen Symptoms.

Der Zusammenhang, der zwischen der Funktion des Sympathicus und der Gefässerweiterung oder Gefassverengung besteht, ist seit langem bekannt. Die Beobachtung über den Gegenstand stammt von CLAUDE BERNARD (1854). Bei Entfernung des zervikalen Sympathicus bemerkte er eine starke Erweiterung der Blutgefäße im Ohre eines Kaninchens, diese Erweiterung dauerte jedoch nur wenige Tage, etwas kürzer für die Capillargefäße und etwas länger für die Arterien. Das selbe Ergebnis beobachtete er dauernd beim Menschen bei operativer Entfernung der sympathischen Zervikalganglien. Es muss angenommen werden, dass diese Ganglien eine zusammenziehende Wirkung auf die Muskulatur der Blutgefäße ausüben, und dass dieser Zustand von Kontraktion der Muskelzellen in jedem Augenblick als die Resultante zusammenziehender und erweiternder Kräfte angesehen werden muss, wenn ein Teil der zusammenziehenden Kräfte wegfällt, werden die Muskeln nachgelassen und die Gefäße erweitern sich, und das Gegenteil ist der Fall, wenn die zusammenziehende Kraft überwiegt. Entfernt man die sympathischen Ganglien, fällt die Kontraktion fort und die Erweiterung gewinnt die Oberhand. Schließlich ist es durch Entfernung der sympathischen Ganglien gelungen, nur eine Erweiterung der Arterien zu erzielen.

Wichtige Untersuchungen sind die von FOGED (1929) und von MOENE (1934) über die Veränderungen der Hauttemperatur an der Fußsohle während Lumbalanästhesie ausgeführten. Beide Autoren finden eine Erhöhung der Temperaturwerte an der Haut dieser Gegend. Dem liegt wahrscheinlich die Tatsache zu Grunde, dass das Anästheticum die postganglionären Fasern lähmt, wo diese über die Verbindungsäste in die peripherischen Nerven übergehen. Folglich muss man, auch auf Grund der radiologischen Beobachtungen LOHR'S, der demonstriert hat, dass in das Dural Spatium injizierte Substanzen sich in die Nerven verbreiten, daran denken, dass das injizierte Anästheticum wahrscheinlich auch die sympathischen Fasern gelähmt hat, deshalb muss die während der Lumbal Anästhesie beobachtete Hauttemperaturerhöhung an der Fußsohle als eine direkte Folge der Lähmung der postganglionären Fasern betrachtet werden.

Denen HESSE'S analoge Beobachtungen in diesem oder in einem



andern Bezirk des Sympathicus sind selten. Auf dem Gebiet des Lumbal-Sympathicus finden wir nur die Untersuchungen FILATOWS, eines Schülers HESSES, die das Untersuchungsfeld BROWNS wiederholen. HESSE berichtet weiters eine Beobachtung OPPELS, der im Januar 1929 der Russischen Gesellschaft für Chirurgie PIROGOW einen Fall von Trophoneuritis des Sympathicus Lumbalis bekanntgab, die er mit einem vorangegangenen Rotlauf in Verbindung bringen wollte.

HESSE und FILATOW haben auch experimentelle Untersuchungen an der Katze auf dem Präparat des isolierten Lumbal Sympathicus und genitofemorale Nerven angestellt. Die Autoren schliessen, dass ein Temperaturabfall sich auch bei einem Reiz auf die somatischen Nerven vollziehen kann, aber dieser Abfall ist von geringer Bedeutung.

Temperaturverringerungen von grossem Ausmass ergeben sich in der Folge eines Durchchnittes des Lumbal Sympathicus, wie HESSE in seiner Abhandlung »Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems« geschrieben hat. Hier schreibt dieser Autor, dass es ihm in einigen Fällen von chronischer Irritation des Lumbalstranges gelang, die pathologisch abgesunkene Temperatur der untern Gliedmassen mittels Durchchnittes der verbindenden Äste von  $L_2$  bis  $L_5$  zu erhöhen.

Beobachtungen, die sich denen HESSES nähern, werden von IPSEN in seiner Monographie beschrieben. Dieser Autor hat das Verhalten der Temperatur an der Fusssohle während der Narkose studiert und hat den charakteristischen Verlauf dieser Werte in einer besonderen Kurve festgehalten. Aber in einigen Fällen hat er Kurven beobachtet, die sich von der typischen entfernen. Besonders interessant für die Erklärung unseres Problems sind die von IPSEN während des Verlaufes von Nierenoperationen durchgeführten Beobachtungen, in der Tat fällt die Fusstemperatur an der Operationsseite während des Eingriffes in grossem oder geringerem Ausmass (bis zu 2—3 Grad). Ein einziges Mal hat sich dieses Faktum nicht ergeben. Eine noch wichtigere Beobachtung ist die andere, dass in Fällen von Pararenal Abszessen die Fusssohlentemperatur an der kranken Seite höher gewesen ist als die der gesunden, der Autor nimmt an, dass »die sympathischen Ganglienzellen auf dieser Seite infolge einer Entzündung gelähmt oder geschwächt wurden« (S. 332).

Von 301 Fällen von Appendicitis war bei 183 die Temperatur des rechten Fusses ein wenig niedriger als die des linken, elf Mal

war diese Differenz grosser als  $2^{\circ}$ , IPSLN fuhrt diese Tatsache auf eine Reizung des sympathischen Plexus in der Region der Ihaca Communis zuruck, eventuell auf eine des sympathischen Nervenstranges

Temperaturmodifikationen infolge von endoperitonealen und sogar extra- aber nicht retroperitonealen Eingriffen sind des weiteren von IPSEN beschrieben. So zum Beispiel im Verlaufe einer Operation nach ALEXANDER-ADAMS an der Seite, an dem das Ligamentum verkurtzt wird, hat der Autor einen Temperaturabfall bemerkt. Auch hier denkt der Autor daran, dass infolge eines Zuges am Ligamentum eine Reizung des Sympathicus eintritt, denn tatsachlich kommt ein ahnliches Phanomen in Fallen von Leistenbruch nicht vor, bei dem ebenfalls auf dem Leistenkanal operiert wird.

Noch andere Falle hat IPSEN beobachtet bei einem Kranken mit schwerer rechtsseitiger fistulosei Huftgelenksentzundung stieg die Temperatur des rechten Fusses. Bei einem Kranken mit Hodentumor wurden von dem selben Autor ansehnliche Schwankungen der Kuve bemerkt. IPSEN schreibt, er wisse beide Falle nicht zu erklaren (§ 335).

Dass es sich bei allen diesen Kranken um Temperaturmodifikationen handle, die mit einem Reiz auf den Lumbal Sympathicus verknupft sind, wird durch MOLNES Beobachtungen demonstriert, der wahrgenommen hat, dass die im Verlaufe der Eingriffe an den Nieren beobachteten charakteristischen Temperaturveranderungen sich nicht mehr zeigen, wenn der Eingriff mit Lumbal Anasthesie ausgefuhrt wird.

Denen HESSES analoge Beobachtungen sind von anderen Autoren in andern Bezirken des Sympathicus gemacht worden, vor allem in dem des Hals- und Brustsympathicus. HESSE selbst hat zwei Falle von Schilddrusenkrebs beschrieben, der eine mit volliger Lahmung, der andere mit heftiger Reizung des zervikalen Sympathicus. Analoge Phanomene sind bei Halsdrusen Tuberkulose beschrieben worden, bei Lymphdrusen Granulomatosis oder bei Sarkomen in den Drusen selbst, nicht selten bei Kropf. Bei diesen letzteren Kranken hat CZLRMAK solche Phanomene in 5 Prozent der Falle beschrieben, KAEHLIN (1915) in 12 Prozent. Das kann mit einem mechanischen Druck von Seiten des Kropfes oder eher mit einer toxischen Wirkung besonders bei Basedow'scher Krankheit erklart werden. HORZ schreibt in einem Fall von akuter Schilddrusenentzundung dem Sympathicus gewisse Phanomene

zu WOUSTER-DROUGLET (1925) bei Aneurysmen der grossen Gefässe, HUFSCHMIDT (1892) bei Aneurysmen der Wirbelaorta, LERICHE und FONTAINE (1925) in Fällen von überzahligen Halsrippen und von starken skoliotischen Veränderungen, schreiben ebenfalls über Phänomene des Sympathicus. Ebenso werden solche Erscheinungen in Fällen von Entzündungsprozessen der Pleura und der Lungenspitze beschrieben.

Weniger bekannt sind Symptome für eine Reizung des Brustsympathicus oder für dessen Lahmung bei Aneurysmen der Aorta, in Fällen von tumorartigen oder tuberkulösen Zerstörungsprozessen der Drüsen des rückwärtigen Mittelfelles.

BODENHEIMER (1924) hat eine Entfarbung der Iris und Störungen der Schweissabsonderung bei einem Kranken wahrgenommen, bei dem der Trakt der Wirbelsäule zwischen dem zweiten und elften Rückenwirbel von Metastasen eines Tumors befallen war. ELZAS (1923) bemerkte in einem Fall von Teratom des rückwärtigen Mittelfells störende Erscheinungen zu Lasten der sympathischen Nervenversorgung des linken Auges. BRICKNER und ZEMANSKY (1928) beobachteten in einem Fall von Strahlenpilzkrankheit des rechten Lungenflügels Phänomene von vasomotorischer Funktionsstörung im Sinne eines Reizes auf den Brustsympathicus.

Um zum Schluss zu kommen: *der von HESSE zur Erklärung des von ihm beschriebenen Symptoms angenommene Mechanismus muss als zuverlässigste Erklärung gelten. Der Grund, warum dieses Symptom andererseits unbeständig ist, muss wahrscheinlich in den anatomischen Bedingungen gesucht werden, deretwegen der Lumbal Sympathicus nicht immer von dem pathologischen Prozess erreicht wird, oder aber, wie es wahrscheinlich ebenfalls der Fall ist, muss man annehmen, dass verschiedene Kranke auf den gleichen Reiz verschieden reagieren.*

### Zusammenfassung.

Was den klinischen Wert des beschriebenen Hesse'schen Symptoms im Bilde der Semiotik und der Pathologie des retroperitonealen Raumes betrifft, glaube ich abschliessend sagen zu können:

1) Obwohl dieses Symptom in vielen Fällen von Tumoren des retroperitonealen Raumes im weiteren Sinne vorhanden ist, ist es

zu unbeständig, um ihm einen pathognomischen Wert zuschreiben zu können, wie das der Autor tut

2) Der klinische Wert wird weiters durch die Tatsache vermindert, dass eine derartige Temperaturdifferenz auch in mit Sicherheit nicht retroperitonealen sondern endoperitonealen Krankheiten vorhanden ist, ja sogar in solchen des Thorax manchmal auch in Krankheiten mit nicht seitlichem sondern mittlerem Sitz

3) Wenn wir den Komplex sowohl der retroperitonealen Krankheitsbilder wie der andern einer Prüfung unterziehen, in denen dieses Symptom positiv befunden wurde, erhellt daraus die ganze Unbeständigkeit, denn es ist nicht möglich, irgendeinen direkten Zusammenhang zwischen Ausdehnung, Natur und semiologischen Charakterzügen des pathologischen Prozesses und dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Hautdifferenzen an den Fusssohlen sicherzustellen

4) Was den physiologischen Mechanismus betrifft, durch den dieses Symptom erklärt werden kann, erscheint die von HESSL angenommene und von den Daten der Literatur weitest bestätigte Hypothese die glaubwürdigste

### Summary.

As to the clinical signification of the already described "Hessel Symptomea" within the sphere of the semiotic and the pathology of the retroperitoneal space, the author has to say the following

1) Although this symptom exists in many tumor cases of the retroperitoneal space, in the wider meaning, it is not sufficiently constant to ascribe to it a pathognomic value, such as the author does

2) The clinical value is furthermore reduced by the fact, that such difference of temperature exists also with doubtlessly not retroperitoneal, but endoperitoneal diseases, even in such on the thorax, at times also with cases with not lateral, but central seat of the disease

3) In examining the complex of the retroperitoneal diseases as well as of others, in which this symptom had been found the absolute inconstancy becomes apparent, it is impossible to establish securely a direct connection between extent, nature, semiological characteristics of the pathological process on one

side, and the existence or nonexistence of skin-differences at the soles of the feet on the other side.

4) In regard to the physiological mechanism, which could give an explanation of this symptom, the hypothesis, adopted by HESSE and to the widest extent confirmed through data of the scientific literature, appears the most plausible.

### Résumé.

Au sujet de la valeur clinique du signe, décrit ici, de HESSE dans le cadre de la séméiologie et de la pathologie de l'espace rétropéritonéal l'auteur s'exprime comme suit:

1) Bien que ce signe soit présent dans beaucoup de cas de tumeurs de l'espace rétropéritonéal au sens large du terme il est trop inconstant pour qu'on puisse, comme le fait son auteur, lui accorder une valeur pathognomonique.

2) Sa valeur clinique est encore diminuée par le fait que pareille différence de température existe aussi dans des maladies qui ne sont certainement pas rétropéritonéales mais intrapéritonéales, voire même thoraciques; parfois aussi dans des affections à siège non pas latéral mais médian.

3) Si nous soumettons à un examen aussi bien le complexe des tableaux nosologiques rétropéritonéaux que celui des autres, dans lesquels le symptôme fut trouvé positif, nous voyons apparaître clairement toute l'inconstance du signe; en effet, il est impossible d'établir avec certitude aucune relation directe entre l'étendue, la nature et les caractères séméiologiques du processus pathologique et l'existence ou la non existence de différences au niveau de la peau de la plante des pieds.

4) Quant au mécanisme physiologique par lequel on peut expliquer ce symptôme, c'est l'hypothèse admise par HESSE et très amplement confirmée par les données de la littérature, qui apparaît comme la plus plausible.

### Bibliographie.

BENEDICT, F. G.: Measurement of the skin temperature of humans Leopoldine (Amerikaband). 4, 129, 1929. — BERNARD, C.: Annales des sciences naturelles. Cap. Recherches expérimentales sur le grand sympathique et spécialement sur l'influence que la section de ce nerf exerce sur la chaleur animale. I, Zoologie, 1854. — BODENHEIMER: Zur Symp-

tomatologie der Lahmung des sympathischen Grenzstrangs Z Neur 92, 1924 — BOTÀR, J Recherches anatomiques sur le tronc sympathique abdominopelvien et sur les rameaux communicants correspondants Ann An Path 8, 1191—1201, 1931 — BOTÀR, J La chaîne sympathique latéro-vertébrale lombaire Les ganglions et ses rameaux communicants chez la nouveau-née Ann An Path 9, 449—455, 1932 — BROWN zitiert nach HESSE Klin Wchschr 1929 — BRICKNER und ZEMANSKY Sympathetic irritation in a case of actinomycosis Arch of Neur 19, 1928 — BRUNING und STRAHL Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems B Jlin 1924 — BUSCH, E Studies of the nerves of the blood-vessels Kopenhagen 1929 Levin & Munksgaard — COIFFER and MADDOCK Skin temperature of the extremities and basal heat production Proceed of the Soc for Experimental Biology and Medicine 30, 91 1933 — COMEL, M Il tono termico cutaneo e il quadro termico cutaneo in condizioni normali e patologiche Giorn Ital Dermat & Sifilol 1932 — COMEL, M et REDAELLI, E Variazioni della temperatura cutanea nelle reazioni dermografiche Giorn Ital Dermat & Sifilol 1932 — DOBRZANIECKY, W and SERATIN, K Anatomical study upon the superior hypogastric plexus of the presacral nerve from the surgical standpoint Ann Surg 499, 30—38, 1934 — DURST, H Zur Diagnose der Tumoren des Retroperitonealraumes Munch med Wchschr 81, 1930—32, 1934 — ELZAS Mediastinaltumor Nederl Tijdschr Geneesk 1614, 1923 — FILATOW, A Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Schwankungen der Hauttemperatur nach chirurgischen Eingriffen am lumbalen und zervikalen Abschnitt des sympathischen Nervensystems Bruns Beitr zur klin Chir 149, 1929 — FOGED, J Forskellige Narkosemidlers Indflydelse paa det perifere Karsystem Hosp Tidende 41, 1929 — FOGED, J Die normale Hauttemperatur Skand Arch f Physiol 64, 1932 — FRONSTEN zitiert nach HESSE Presse Medical 1937 — GILIS, P Anatomie elementaire des centres nerveux et du sympathique chez l'homme Masson et Cie, Paris 1932 — HANSEN-MOLLER Die Hauttemperaturen während der Narkose und ihre prognostische Bedeutung Dtsch Zschr f Chir 241, 129—154, 1933 — HARTEL F Die Chirurgie des Retroperitonealraumes und des dorsalen Bauchfells Erg Chir 60—153, 1932 — HERZBERG zitiert nach HESSE Presse Médical 1937 — HESS, E Ein neues calorimetrisches, durch Druck auf den Sympathicus hervorgerufenen Symptom retroperitonealer raumbeschränkender Erkrankungen Klin Wchschr 8, 1360—63, 16 Juli 1929 — HESS, E Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems Staatsverlag, Moskau-Leningrad, 1930 — HESSE, E Fehler, Gefahren und unvorhergesehene Komplikationen in der Chirurgie des sympathischen Nervensystems Dtsch Zschr f Chir 235, 17—36, 1932 — HESSE, E Valeur clinique d'un symptôme de l'espace retroperitonéal Presse Médicale 1, 492—491, 1937 — HOLZ zitiert nach HESS, E Klin Wchschr 1929 — HIRSCHMIDT Ein Fall von Aneurysma der Arteria Vertebralis Arch klin Chir 52, 1892 — HUSTIN, A Enregistrement continu des températures de l'homme normal et des malades soumis à l'injection intraveineuse de vaccin anti-gonococcique Journ Belg des Sciences Med 1933 — HUSTIN, A

Pronostic et traitement des troubles opératoires Utilité des courbes continues de températures centrales et périphériques Journ Chir et Ann Soc Belg Chir 1938 — IPSEN, J Des méthodes qui permettent d'étudier les fonctions des artères périphériques Acta Chir Scand 65 1929 — IPSEN, J Hauttemperaturmessungen bei Bettlagrigen, besonders bei Phlebitis Acta Chir Scand 119, 1930 — IPSEN, J Zwei Fälle von Raynaud'scher Krankheit mit Untersuchungen der Arterien Acta Chir Scand 121, 1932 — IPSEN, J Die praktische Bedeutung der Hauttemperaturmessungen Munch med Wchschr 25, 968—972, 1933 — IPSEN, J Hauttemperaturen 1936 Levin & Munksgaard, Kopenhagen Georg Thieme, Leipzig — LAPINSKY, M Zur Frage des gefassweiternden Nervenmechanismus Zsch f d ges Neurol 106, 171, 1926 — LEPICHR et FONTAINE Sur la sensibilité de la chaîne sympathique cervical et des rameaux communicants chez l'homme Gaz Hop 98, 1925 — LEPICHR et FONTAINE De la discordance existante entre les hyperthermies sympathiques et les résultats de l'étude de la circulation artérielle dans les cas etc Presse Medical 971—2, 1927/II — LIEDEBERG N Untersuchungen über die Haut-Filz-Temperatur nach IPSEN bei tiefen Thrombosen Acta Chir Scand 76 229, 1934 — MANGIONI, G Tumori retroperitoneali Sintomatologia-Diagnosi-Evoluzioni-Prognosi-Cura Boll Soc Em Rom Chir 6, 186—210, 1910 — MILITTI M Cisti e tumori cistici dello spazio retroperitoneale Boll Soc Emil Rom Chir 6, 211—261, 1910 — MAYLR, E Die Messung der Hauttemperaturen während der Narkose und ihre Bedeutung für die Prognose Dtsch Zschr f Chir 236, 97—112, 1932 — MORAL, I Temperaturmaasslinge under spinalanaesthetic Med Revue Bergen 1934 — MOST, A Über retroperitoneale Tumoren Arch klin Chir 189 1937 — OPPRL Ein Fall von Trophoneuritis des Nervus Sympathicus Lumbalis Verh russ chir Pirogow Ges Leningrad 1929 — PRELDERER H und BUTNER K Grundlagen der Hautthermometrie J A Barth Leipzig 1935, S 52 — RIEDER, W Eine Operationsmethode zur Ausschaltung der die Extremitäten versorgenden sympathischen Fasern Arch klin Chir 158 355—373, 1930 — ROMANKIEWICZ, V Topographisch-anatomische Untersuchungen des Lendentheiles des Nervus Sympathicus usw Arch klin Chir 158, 276, 1930 — ROYLE Sympathectomy Surg 39 701 1924 — SCHEUPER Die Temperaturen der menschlichen Haut Erg inn Med 59 753—820 1940 — SCOTT and MORTON The measuring of sympathetic vasoconstrictor activity in the lower extremities The Journ of Clin Invest 9 1930 — SCOTT and MORTON Studies of the activity of the lumbar sympathetic nervous system Annals of Surgery 1930 — SKALABERDA, M Les tumeurs du système nerveux Ganglioneurome du paraganglion aortique et du plexus de la partie lombaire du tronc sympathique gauche Vestn Chir 15, 121 1936 — STAHN D Anatomie, Physiologie und Chirurgie der vegetativen Nerven der oberen Harnwege und der Niere Z Urol 29, 298—310 1935 — STEWART S F The surgery of the sympathetic nervous system Ann Surg Part 484 485—493, 1923 — VADSTEN, O Über Messungen der Hauttemperatur nach IPSEN als Differentialdiagnosticum bei Kausalgie Dtsch Zschr f Chir 242 217—225, 1934

— VASSILIEV zitiert nach HESSE *Presse Médicale*, 1927 — VINOGRADOV Das calorimetrische System HESSES bei Geschwulsten und anderen raumbeschränkenden Erkrankungen im Retroperitonealraum *Dtsch Zschr Chir* 246, 634—640, 1936 — WOOLARD, H H and NORRISH, R E The anatomy of the peripheral sympathetic nervous system *Brit Journ Surg* 21, 83—103, 1933 — WORSTER-DROUGLET A case of arterio-venous aneurysm of the neck, with homolateral paralysis of the cervical sympathetic nerve *Proc Royal Soc Med* 18, 1925 — ZAICEVA, A Über das Hesse'sche Symptom bei Retroperitonealtumoren Temperaturschwankungen in den unteren Extremitäten infolge von Reiz und Lahmungszustand des Lumbalabschnittes des sympathischen Nervensystems, durch Druck des Tumors auf denselben hervorgerufen *Zentralbl f Chir* 2, 2685—89, 1932

---







# Zur Behandlung der Schussbrüche im Kriege mit besonderer Berücksichtigung der Indikationen zur Salbeneingipsung.

Von

Dr MATTI SULAMAA

Helsinki

---

Die Behandlung von Schusswunden stellt, besonders unter den aussergewöhnlichen Verhältnissen des Krieges, eines der am häufigsten auftretenden und vielleicht schwierigsten Probleme der Kriegschirurgie dar. Die Schussbrüche, die sehr kompliziert sind, bilden den heikelsten Prüfstein der Wundbehandlung im Kriege. Die Ansichten über die geeignetsten therapeutischen Prinzipien unterliegen ebenso wie die ständig wechselnde Natur des Krieges einer ständigen Veränderung. Von einzelnen Ausnahmen abgesehen, scheinen die Gegensätze heutzutage wesentlich den Grenzen der grossmachtpolitischen Gruppierung zu folgen. In der angelsächsischen Welt ist das ORRSCHE Verfahren die Methode der Wahl in allen Fällen, die nicht wie geschlossene Brüche heilen können (WATSON-JONES, R.), während im deutschen Heer die entsprechende LOHRSCHE Methode streng verboten ist (KALLIO, K.). In einer früheren Untersuchung bin ich bei der klinisch-pathologischen Prüfung friedenszeitlicher Verletzungen und ihrer Wundsekrete zu folgenden Feststellungen und Schlussfolgerungen über den Wirkungsmechanismus der Salbengipsbehandlung gekommen.

1. Für die mit Salbengips behandelten Wunden ist eine ziemlich gute Heilungstendenz, eine starke Granulationsbildung, ein widerlicher Geruch besonders bei Nekrosen und in der Mehrzahl der Fälle ein Fehlen oder Verschwinden der Schmerzen und des Fiebers charakteristisch.

2 Das Wundsekret enthält relativ ausgiebig gewöhnliche Enterbakterien, meist in Form einer Mischinfektion. Das qualitative Bakterienbild zeigt ebensowenig wie das quantitative während der Behandlung eine deutliche Tendenz, sich zu verändern.

3 Das Leukozytenbild des Wundsekrets wird von einem grossen Reichtum an gesund aussehenden Spezialgranulozyten und von einer kraftigen Phagozytose beherrscht. In den meisten Fällen beläuft sich die Phagozytose auf über 50 % von den Bakterien der Präparate, und in 43 % der Fälle ist sie fast hundertprozentig. Die Phagozytose nimmt im Laufe der Behandlung zu.

4 Die für Salbeneingipsung charakteristische sowohl von mir oft als auch von anderen beobachtete »Bindung« der klinischen Wundinfektionen, die sich in sofortigem Verschwinden des Fiebers und der Schmerzen nach der Eingipsung aussert, erklärt sich meiner Ansicht nach am besten aus meinen Phagozytosebefunden so, dass der Bindung der klinischen Infektion eine Bindung der Bakterien und Bakterientoxine an die Leukozyten entspricht. Die Zunahme der Phagozytose ist die Folge einer Hyperämie, der nützlichen Entzündung im Sinne BIERER, wie die parallellaufende Reichlichkeit des Granulationsgewebes. Als weitere fordernde Faktoren wirken unbestreitbar die den Eintrocknungs- und Wärmeverlustschaden vorbeugenden Eigenschaften des geschlossenen Gipses ein. Die Phagozytose wird dadurch gefordert, weil sie nach RHUMBLER und HAMBURGER am ehesten ein physikalisches Oberflächenspannungsphänomen ist. Ohne die Immobilisation an sich zu unterschätzen, bin ich doch mit TRUETA überzeugt, dass gerade die Wirkung eines geschlossenen Gipses in antinfektiöser Beziehung bedeutend effektiver ist.

Die günstigen Wirkungen der LOHRschen Methode beruhen also hauptsächlich darauf, dass der Gipsverband geschlossen ist. Gleichzeitig verwendete Salben sind von geringer Bedeutung, denn die klinischen Befunde und die makroskopische Beschaffenheit des Granulationsgewebes sowie die mikroskopische Untersuchung des Wundsekrets sind bei Anwendung von Gazetampons, Vaseline oder Lebertransalben beinahe die gleichen gewesen.

Der Knochen verhält sich ja bekanntlich einer Wundinfektion gegenüber völlig passiv, und die Erfahrungen des ersten Weltkrieges haben gezeigt, dass in gleicher Weise eröffnete Gelenke trotz einer reichlichen Ansteckung oft jedenfalls nicht stark zu eiten brauchen, wenn die gesäuberte Gelenkhöhle durch Naht baldigst von der Weichteilasion isoliert werden kann. Abgesehen

von der Immobilisation des Bruches und von der sachgemässen Behandlung der Gelenkhöhle ist das Therapieproblem bei Schussfrakturen deswegen hauptsächlich von der Infektion der Weichteilsläsion abhängig.

Nach BORST sind in einer Schusswunde pathologisch-anatomisch drei konzentrische Zonen zu unterscheiden: zu innerst der Schusskanal mit den losen Gewebsteilen und den Fremdkörpern, um ihn herum die Zone der unmittelbaren traumatischen Nekrose mit den hineingepressten Bakterien und zu äusserst die Zone der molekularen Erschütterung, für die eine nach der Mitte hin zunehmende Herabsetzung der Zellvitalität bezeichnend ist. In dieser letzten Zone sind jedoch die Gewebsschädigungen zum grössten Teil reversibel, falls nicht eine zusätzliche Noxe, am gewöhnlichsten eine Schädigung durch Bakterientoxine, die Erholung der Zellen stört. Die Infektion droht also die durch das ursprüngliche Trauma bedingte Gewebse Nekrose zu erweitern, die Folgen der Verwundung schwerer zu machen, als die Wunde selbst voraussetzen würde. KIRSCHNER stellt fest, dass nicht jede Ansteckung bei einer Kriegsverletzung zu einer klinischen Wundinfektion zu führen braucht, dass aber andererseits die heutigen Mittel nicht genügen, um die Entwicklung einer Bakterienkontamination zu einer solchen zu verhindern. Von einer Schusswunde wissen wir nicht primär, was für eine Infektion sich in ihr entwickeln wird, es handelt sich dabei um eine Funktion der Bakterienansteckung, der Gewebstraumatisierung und der Infektionsbereitschaft des Patienten, also um eine Funktion mit mehreren Unbekannten. Die Gewebstraumatisierung lässt sich im grossen und ganzen nach Art und Umfang diagnostizieren, und demgemäss wird bei der Behandlung derselben die dringlichste Indikation gestellt werden. Die Widerstandsfähigkeit des Patienten gegenüber Infektionen kann nur schwach durch verschiedene Mittel unterstützt werden, deren Anwendung überdies im Kriege nicht einmal immer innerhalb der Grenzen der Möglichkeit liegt. Die wichtigste und wirksamste Massnahme zur Hintanhaltung einer klinischen Infektion besteht mithin in der mechanischen, operativen Wundasepsis, d. h. in der Wundrevision. Die Exzision nach FRIEDRICH ist jedoch gerade bei Brüchen ausgeschlossen, weshalb die Sutation als Ergänzung der Revision aufgegeben werden muss. Die Revision bezweckt möglichst günstige Heilungsbedingungen zu schaffen dadurch, dass die Wundtaschen ihrer ganzen Länge nach eröffnet und breit offen gelassen werden, und dass möglichst viel von dem

Ansteckungsstoff sowie von dem die Infektion begünstigenden nekrotischen Gewebe entfernt wird. Nur die kleinkalibrigen Wunden stellen aus bekannten Gründen eine Ausnahme dar und sind konservativ zu behandeln. Die Revision alterer Wunden sollte eher eine Inzision als eine Exzision sein. Diese in Finnland von FALTIN schon im ersten Weltkriege und neuerdings wieder von BROFELDT entwickelten Prinzipien über den Zweck und die Ausführungsweise der Revision stimmen mit der 1941 von KIRSCHNER dargelegten Auffassung überein. Indessen bleibt in der Behandlung der Kriegsverletzungen und besonders der Schussbrüche immer auch trotz der besten Revision eine Lucke zwischen dem Gewünschten und dem Erreichten, wenn der Ausbruch einer eitrigen Wundinfektion in Frage kommen kann. Bei diesem Mangel, der bisher durch die üblichen Immobilisationsmethoden wie auch durch Verabreichung von Sulfonamiden nicht mit voll nachweisbarem Erfolg abgestellt werden konnte (KIRSCHNER, M.) bietet sich das Salbengipsverfahren als nützliches Hilfsmittel dar, was ich durch die folgenden Beobachtungen in unserem letzten Krieg veranschaulichen will.

## Der Salbengips im primären Stadium der Behandlung.

Mein Material ist von bescheidenem Umfang, es enthält 75 im eigenen Feldlazarett beobachtete und von mir selbst behandelte Brüche grosser Knochen und Gelenke sowie 72 als Vergleichsmaterial herangezogene entsprechende, mit Transportgips angekommene Fälle aus einem Kriegslazarett in der Nähe der Front, die durchschnittlich einen Monat nach der Verwundung in meine Behandlung gelangten. Ein umfangreicheres Material wäre wegen der Schwierigkeit der Nacherkundigungen unter den gegenwärtigen Verhältnissen unvollständig geblieben.

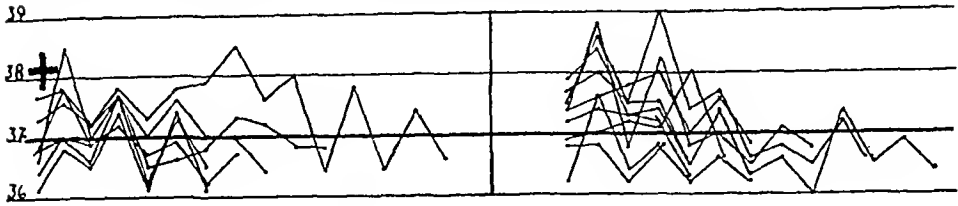
In Tabelle 1 gebe ich die 75 von mir selbst im Feldlazarett behandelten schweren Frakturen grosser Gelenke und langer Knochen, um das unmittelbare Infektionsbild und die Transportfähigkeit zu veranschaulichen. Sie sind alle nach der Revision gemäß den oben angeführten Prinzipien geschlossen eingegipst worden, wobei Lebertiansalbe als Wundplombe zur Verwendung kam. Die operative Behandlung der Gelenkverletzungen in den verschiedenen Fällen ist aus der Tabelle ersichtlich.

Tabelle 1.

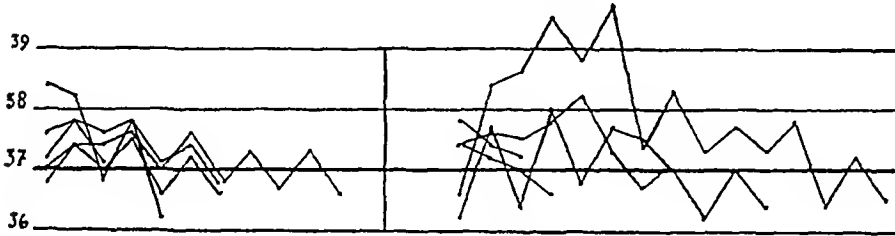
*Feldlazarettstadium*

75 vom Verfasser selbst beobachtete Fälle 50 Diaphysenbrüche langer Knochen und 25 Gelenkbrüche Kopien der Fieberkurven ausser von einigen sofort Evaluerten.

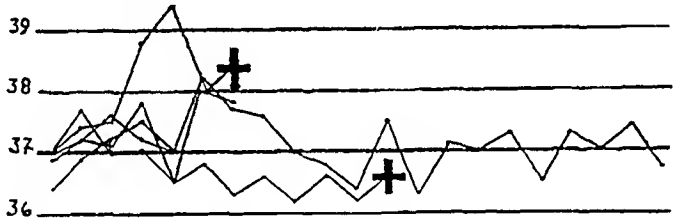
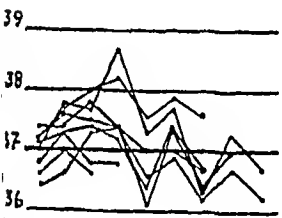
Die Brüche wurden, von 7 einfachen Infanteriedurchschussfällen abgesehen, mit breit kanalisierender Revision und Salbeneingipsung behandelt



Fract humeri 22 Fälle



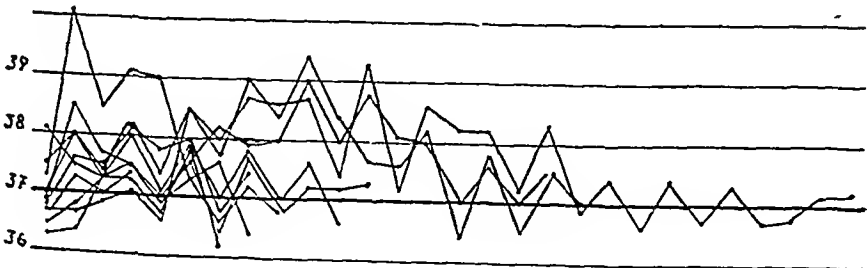
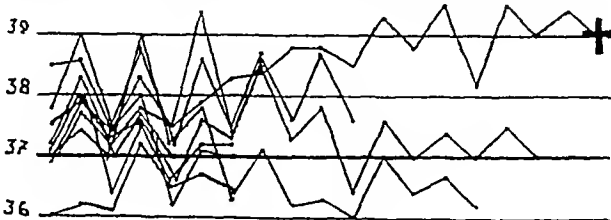
Fract cruris 13 Fälle



Fract antibrachii 10 Fälle

Fract femoris 5 Fälle

Gelenkbrüche 25 Fälle (Humeroskapulargel 2, Kubitalgel 7, Karpalgel 2, Kniegel 9 und Talokruralgel 5) 5 einfache Infanteriedurchschussfälle wurden ohne Revision eingegipst, in 5 Fällen wurde das Gelenk durch Suturen nach der Revision geschlossen, und 15 Fälle wurden nach der Revision wegen umfangreicher Defekte oder Knorpelläsionen offen in Salbengips gelegt



Letal verliefen 4 Fälle oder 53 %. Die Todesursache war in dem Fall von Humerusfraktur Schock, der von einem offenen Pneumothorax herrührte. Ein Oberschenkelbruchpatient starb am sechsten Tag an Embolie, ein anderer am vierten Tage an sekundärem Schock. Ein Patient mit Kniegelenkfraktur hatte gleichzeitig eine in die Trachea penetrierende Splitterverletzung, die eine Tracheotomie veranlasste, und im Unterschenkel, unterhalb des beschädigten Knies, eine kleinere Wunde. Von der letzteren nahm am zweiten Tage eine Anaerobierphlegmone ihren Ausgang, derentwegen eine Femuramputation ausgeführt wurde. Einen prädisponierenden Faktor bildete aller Wahrscheinlichkeit nach eine Blutgefäßläsion. Wegen des schlechten Allgemeinzustands des Patienten wurde die Crurverletzung, von der die Anaerobierphlegmone ausging, überhaupt nicht revidiert. Die unmittelbare Todesursache bestand in einer Pneumonie. Man darf annehmen, dass die angewandte Salbengipstherapie keinen dieser Todesfälle wesentlich beeinflusst hat. Während der verhältnismässig langen durchschnittlichen Beobachtungszeit traten bei den Überlebenden von erwähnenswerten Komplikationen nur leichte Schmerzen an den ersten Tagen in 5 Fällen und eine postoperative Blutung auf. Das unmittelbare Ergebnis, die Transportfähigkeit, war bei allen Überlebenden gut, was auch aus den Kopien der Fieberkurven zu ersehen ist. In einigen Fällen war die Beobachtungszeit kurz, nur 24 Stunden, da die gute allgemeine Verfassung eine frühe Evakuierung gestattete bzw. die taktische Situation zu dieser zwang. In den Fällen von Gelenkbruch ist eine im Vergleich zu den Diaphysenbrüchen der langen Knochen deutlich nachhaltigere Fieberbewegung festzustellen. Das vollständige Fehlen septischer oder auch nur auf eine andauernde pyogene Toxinämie (KIRSCHNERS Abszessfieber) hinweisender Krankheitsbilder in einem immerhin so schweren und umfangreichen wie auch so lange beobachteten Material ist, wie mir scheint, besonders im Hinblick auf die Erfahrungen im finnischen Winterkriege, als ein unbestreitbarer Erfolg der befriedigenden Revision und der Salbengipsimmobilisation zu buchen.

### Die Bedeutung einer guten Primarrevision

Die oben angeführten, hinsichtlich der unmittelbar drohenden Infektion günstigen Resultate sind keineswegs nur dem geschlossenen Gips, sondern zum grossen Teil der gründlichen Primar-



revision der Verletzung als Verdienst anzurechnen. Hier von konnte ich mich überzeugen, als ich in nächster Nähe der Front in einem Kriegslazarett die Entwicklung entsprechender Fälle untersuchte. In Tabelle 2 sind diese 72 im Transportgips in mein Lazarett gekommenen Fälle auf Grund ihrer Krankenberichte und Fieberkurven mit meinen eigenen Fällen (71 Überlebenden) verglichen, deren Schicksal nach dem Transport ich in 68 Fällen durch direkte Nachfrage und durch Vermittlung von Versicherungs- und Invaliditätsurkunden habe feststellen können.

Tabelle 2.

Die Bedeutung der Primärrevision

	Nach dem Transport Gestorbene	Septische Krankheitsbilder	Krankheitsbilder mit pyogener Toxinämie, »Abszessfieber«	Septische Nachblutungen	Sekundär-amputationen
a) Eigene 71 Überlebende. Fälle 47 Diaphysen- und 24 Gelenkbrüche. Über 3 Fälle liegen keine Angaben vor.	0	0	2	0	1 (wegen Osteoarthritis tarsi)
b) Vergleichsmaterial 72 entsprechende bis dahin anderswo behandelte Fälle 53 Diaphysen- und 19 Gelenkbrüche <sup>1</sup>	4 (5,6 %) (2 sek. Blutung 1 Sepsis 1 durch Rectum-lasion verursacht Sepsis)	6 (8,3 %)	31 (43,1 %)	4 (5,6 %) (unter Gips 1, nach Entfernung des Gipses in Zugverband 3)	7 (10 %) (primäre Blutgefäß-lasion 3 septische Sekundärblutungen 4)

In der Tabelle bleiben infolge praktischer Schwierigkeiten die vorübergehenden Komplikationen meiner eigenen Fälle, vor allem die genaue Frequenz der pyogenen Toxinämie und die Gewissheit über das Fehlen septischer Zustände unsicher, aber es ist ausserst wahrscheinlich, dass die letzteren nicht in nennenswertem Masse vorgekommen sind, da wegen derselben keine Amputationen ausgeführt worden sind. Die hohen Komplikationszahlen meines Ver-

<sup>1</sup> Alle diese Fälle waren »revidiert« in Salbengips vom Feldlazarett angekommen. Ein beträchtlicher Teil der Verletzungen erhielt zuerst offene Behandlung in Zugverband oder »Fenstergips«. Von den letztgenannten wurden die dauernd febrizitierenden Fälle von mir nochmals eventuell nach einer Inzision eingegipst (s. Tabelle 3).

gleichsmaterials liefern einen eindeutigen Beweis dafür, dass zu der richtigen ORR'schen Therapie als unbedingte Voraussetzung guter Ergebnisse eine effektive primäre Wundrevision gehört. Zweitens geht aus der Tabelle hervor, dass auch das Anlegen des Transportgipses exakte Indikationen hat. In einem Fall von Fraktur des Oberschenkelhalses der an einer von einer Rectum-lasion ausgehenden septischen Infektion der Glutealgegend starb, trägt der Gips an sich keine Schuld. Dieser Bruch hatte ebenso wenig als solcher eingegipst werden dürfen wie die drei zur Amputation gegangenen Unterextremitätenbrüche, bei denen, nach der sich schnell entwickelnden Gangrän zu schliessen, eine primäre Blutgefässlasion bestanden hatte.

Von Blutgefässlasionen unabhängige sogenannte septische Nachblutungen sind unter meinen Fällen nicht vorgekommen, während sie in dem Vergleichsmaterial in 4 Fällen, davon 3 mal mit tödlichem Ausgang, zu finden waren. In einem Falle trat die Blutung unter dem geschlossenen Gips auf, in den anderen Fällen während die Patienten im Zugverband lagen. WATSON-JONES behauptet, sekundäre Blutungen seien bei der Behandlung nach ORR seltener als sonst, was auf der effektiven Erfüllung der Forderungen bezüglich der Immobilisation sowie der Kanalisation beruhe. Meine kleine Statistik geht in derselben Richtung. Doch ist es natürlich, dass die Blutgefäsarrosion, die meistens ein Zeichen einer fortschreitenden, septischen Infektion ist, ebensowohl unter dem Gips entsteht, wenn die Primärrevision nicht befriedigend gewesen ist.

### Die Behandlung nach dem Transport.

Die Frage von der Bedeutung und dem Gebrauchswert der Salbeneingipsung bei der eigentlichen stationären Kriegslazarettpflege nach dem Transport ist viel schwieriger zu beurteilen. Die Gefahren einer mit Schmerzen und Fieberbewegungen einhergehenden klinischen Infektion (im Sinne KIRSCHNERS) nehmen ja in den leichteren Fällen und bei Patienten, die eine gute primäre Behandlung erhalten haben, meistens nach der Bildung guter Granulationen ab, und die weitere Behandlung wird alsdann in erhöhtem Masse von der Stellung der Fragmente und von den auf ein optimales funktionelles Ergebnis abzielenden Massnahmen diktiert. Betrachtlich ist jedoch infolge der »Standardverhältnisse« des Krieges auch die Zahl der an sich schweren oder wegen der Mangelhaftigkeit der Massnahmen schwer gewordenen Fälle, in

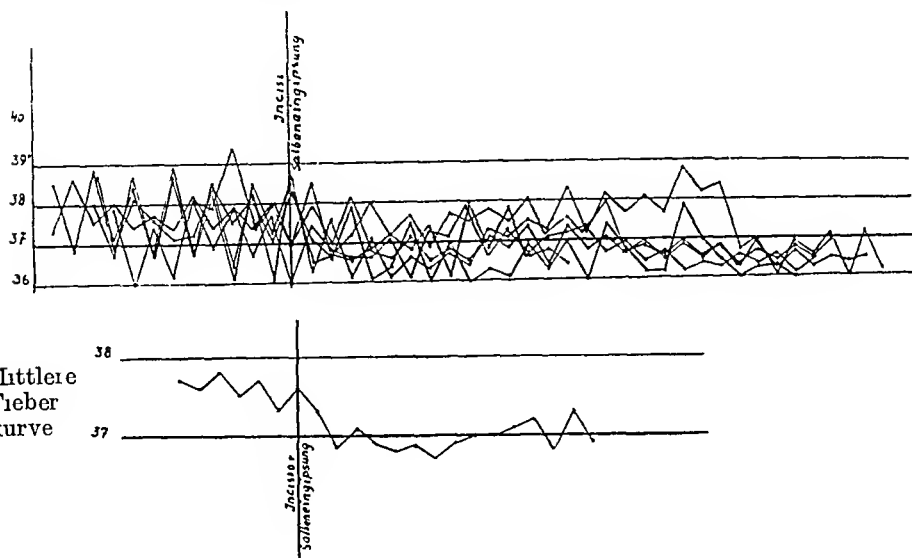
denen die Gefahr einer pyogenen Infektion für lange Zeit andere Indikationen beiseite schiebt. So zeigte z. B. in dem erwähnten Kriegslazarett noch einen Monat nach dem Abschluss der offenkampfartigen reichlich ein Drittel der Brüche der langen Knochen und Gelenke pyogen-toxische oder -septische Krankheitsbilder mit hochremittierendem Fieber. Die Kanalisation der Wunden und die Immobilisation liessen in diesen Fällen jedoch viel zu wünschen und zu bessern übrig. Durch einfache kanalisierende Inzisionen und unmittelbar danach applizierten geschlossenen Lebertangips sowie in etwa der Hälfte der Fälle durch blosse Salbeneingipsung wurde meist eine deutliche, manchmal ganz momentane Wendung im Krankheitsbild herbeigeführt, zu deren Veranschaulichung ich die Fieberkurvenkopien dieser Fälle in Tabelle 3 zusammengestellt habe.

In einem Teil der Fälle hörten die Fieberbewegungen nur allmählich und erst später auf. Sehr oft geschah dies so, dass sich eine Infektion, bei der anfangs keine Eiterretention nachzuweisen war, nach und nach als Abszess abgrenzte. Einer der Fälle mit Bruch des Oberschenkelhalses, der einen septischen Allgemeinzustand hatte, starb zwei Monate später, aber auch da hatte die Eingipsung vorübergehend deutlich eine günstige Wirkung, die sich speziell in einer subjektiven Linderung der Schmerzen und in einer Erleichterung der Behandlungsmassnahmen ausserte. Die anderen dieser Patienten wurden vor den unmittelbaren Gefahren einer pyogenen Allgemeininfektion, einige vor einem sehr bedrohlich scheinenden Zustand, gerettet. Gerade diese Gruppe von Schussbrüchen, in denen z. B. trotz Zugverbandimmobilisation und optimaler Kanalisation fortgesetzt hohe Temperaturen und spontane Schmerzen sowie starke Empfindlichkeit bei der Behandlung bestehen, bieten der Eingipsung das alleidankbarste Indikationsgebiet dar. Das Schicksal des Verwundeten ist in diesen Fällen noch mehr als in den frischen von den Abwehrkräften, der natürlichen Immunität und Widerstandskraft seines Körpers, abhängig, und die therapeutischen Massnahmen vermögen nur die biologischen, auf eine Heilung zielenden Entzündungsprozesse im Organismus zu unterstützen und die Einwirkung sekundärer Schädigungen zu verhindern. Operativ kommt eine möglichst wirksame Wundrevision in Frage. Durch die Immobilisation, zu der in diesen schwersten Fällen nur der effektivste, also zirkuläre Gips genügt, werden die Fragmente unbeweglich gehalten, und vor allem werden so Muskelbewegungen und dadurch Lymph-

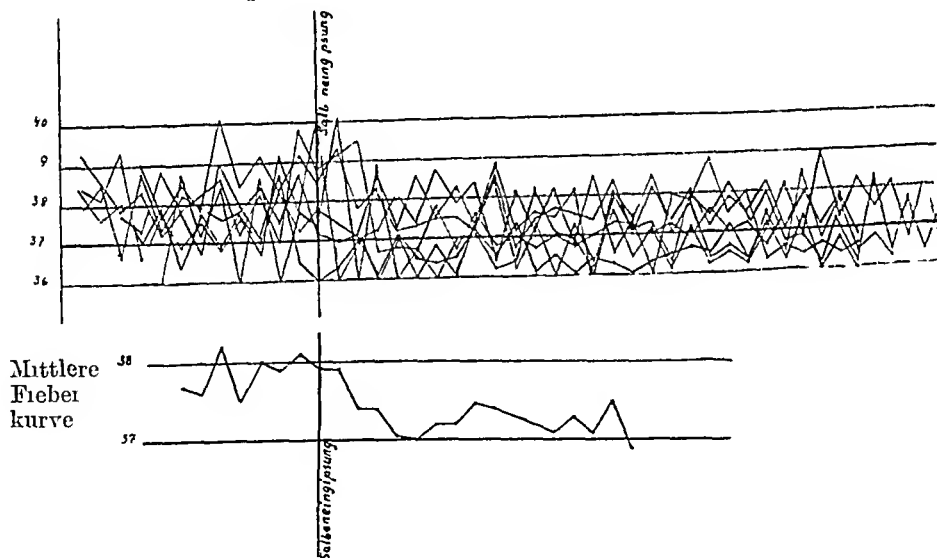
## Tabelle 3.

## Material b aus Tabelle 2

Fieberkurvenkopien der mit Inzision und sofort danach ausgeführter Salbengipsung behandelten Fälle



Fieberkurvenkopien der mit blossem Salbengips behandelten Fälle



stromungen verhindert, mit denen die Bakterien und ihre Toxine in den allgemeinen Blutkreislauf gelangen wurden (TRUFKA J) Andererseits schützt die Immobilisation, insbesondere der geschlossene Gips, das spröde Entzündungszellgewebe, in dem schon die kleinste Bewegung oder Kontusion Membranzerreissungen

verursacht, die ihrerseits eine Verbreitung von Entzündungsstoffen sowie einen weiteren traumatischen Entzündungsreiz zur Folge haben. In diesen Beziehungen sind jedoch der Fenstergips und der geschlossene Gips ziemlich gleichwertig, und meiner Ansicht nach kann man bei ausgiebig eiternden, fiebernden Frakturfällen nicht vorbehaltlos dem von TRUETA auf Grund frischer Fälle aufgestellten Satz beistimmen, dass »das Fenster die Vorzüge des geschlossenen Gipses neutralisiert«. Die besonderen Vorteile des Fenstergipses bestehen in seiner Sauberkeit und in der Möglichkeit, den Zustand der Wunde taglich zu verfolgen, seine Nachteile hinwieder in dem Flüssigkeitsverlust durch die Wunde sowie in der Erkaltung des Entzündungsgebietes und dem Hervorquellen des Wundbereichs durch das Fenster. Die letztgenannte Erscheinung dürfte zunächst von den gestörten Zirkulationsverhältnissen im Wundbereich herühren. Die Dyskollodität der Entzündung setzt die Gewebsspannung herab, die ihrerseits nicht mehr genügt, den Tonus der Kapillarwand aufrechtzuerhalten, die Folge ist eine Verlangsamung des Kapillarkreislaufs, und diese ist meiner Ansicht nach bei dem Fenstergips in höherem Grade möglich. Nachteile des geschlossenen Gipses sind seine Unsauberkeit und sein Geruch. Eine schädliche Retention von Wundsekret entsteht in den Geweben unter dem geschlossenen Gips nicht häufiger als bei offener Behandlung, und der in der offenen Wundhöhle selbst oder unter dem Gips retinierte Eiter bedeutet keine Gefahr, da durch die bloße Entfernung des Gipses oder durch die Ausschneidung eines Fensters keinerlei die Retention gehoben werden kann.

Für die mit geschlossenem Gips behandelten Verletzungen ist, wie gesagt ein ausgiebiges und anscheinend gesundes Granulationswachstum charakteristisch, das gleich reichlich war, mochten bei der Behandlung Tampons, Lebertiansalben oder Vaseline zur Anwendung gelangt sein. Die Gefahren einer klmischen Infektion durften als überstanden zu betrachten sein, wenn sich die Nekrosen demarkieren und sich ein Granulationswall bildet, also nach ungefähr 2—3 Wochen. Dann ist die Zeit gekommen, wegen schlechter Stellung der Bruchfragmente zu offener Behandlung im Zugverband oder aus Sauberkeitsgründen zum Fenstergips überzugehen. Um Granulationen zu provozieren, empfiehlt es sich jedoch, die geschlossene Wundbehandlung fortzusetzen, möglicherweise in weniger rigoroser Form in den Fällen, in denen in der Wunde Knochenflächen entblösst liegen (BRANDT) und überhaupt bei grubenförmigen Wunden. So vermeidet man sekundäre Osteitis

und Nekrosen und nachteilige Schrumpfungs- und Eintrocknungsprozesse. Andererseits sprechen die von LOHR und mehreren anderen mitgeteilten Ergebnisse über die Narbenbildung z. B. bei schweren Handverletzungen und umfangreichen Brandschäden für Salbengipsverband und spärlichen Verbandwechsel, wiewohl ich in meinem ähnlichen Material nicht ausnahmslos gleich gute Erfolge nachweisen konnte.

Die endgültigen Behandlungsergebnisse in meinen 75 Fällen von Schussbrüchen sehen nach meinen Nachuntersuchungen folgendermassen aus:

Storungslos geheilt 79 % (davon mit bedeutenden Defekten 32 %)

Amputationen 14 % (nach primärer Salbeneingipsung)

Gestorben 54 % (im Feldlazarett)

Osteitis nach 1 Jahr noch vorhanden 12 %

Konsolidation nach 1 Jahr noch nicht vorhanden 28 %

Diese Ergebnisse sind im Vergleich zu den Sammelstatistiken von FRANZ zufriedenstellend. Besonders die Anzahl der storungslos Geheilten ist erfreulich hoch. Nach 5 Monaten waren die Wunden in 50 %, nach einem Jahr in 75 % geschlossen, und Fisteln waren nach 1—1½ Jahren nur noch in 12 % offen, trotz einer relativ niedrigen Amputationsfrequenz im Sekundarstadium.

### Die Indikationen der Salbeneingipsung.

Für die Salbengipsbehandlung eignen sich meiner Meinung nach im Kriege:

1. Alle frischen, transportablen Schussbrüche der Extremitäten, wenn die Primarevision sachgemäss ausgeführt worden ist und wenn man zugleich bei der Revision komplizierende, besondere Massnahmen fordernde Schädigungen innerer Organe und vor allem die Nutrition der Extremität bedrohende Blutgefässläsionen hat ausschliessen können. In unsicheren Fällen, namentlich bei schwer zu beurteilenden Brüchen der unteren Extremitäten, ist nach der Revision eine zwei- bis dreitägige Beobachtung bei offener Behandlung im Feldlazarett vor der Anlegung des Transportgipses zu empfehlen. Mit diesen Vorbehalten ist der geschlossene Gips im Transportstadium die Methode der Wahl.

2. Im Krieglazarett dürfen nach dem Transport in geschlossenem Gips für wenigstens 2—3 Wochen alle Fälle mit guter Stel-

lung der Fragmente sowie ohne Rücksicht auf die Stellung aller schweren Fälle bleiben, die keine bemerkenswerten andauernden Fieberbewegungen oder Schmerzen haben, welche auf die Notwendigkeit einer ergänzenden Revision hinweisen. Die grössere Gefahr, eine drohende septische Infektion, verdrängt in diesem Stadium, wo die Granulationen noch unvollständig sind, die durch kleinere Gefahren, wie die ungenügende Reposition des Bruches, nahegelegte Indikation. Die Anlegung eines Zugverbandes ist ausserdem meist möglich, ohne dass der Transportgips abgenommen wird.

3 Für eine erneute Eingipsung eignen sich Fälle, in denen die Fieberbewegungen fortbestehen, aber keine feststellbare, der Behandlung zugängliche Eiterretention zu finden und andererseits die Amputation nicht angezeigt ist.

4 Eine erneute Eingipsung nach der Inzision fordern aber ausnahmslos die Fälle, in denen als Ursache des fortgesetzten Febricitierens eine Eiterretention konstatiert wird. In manchen dieser Fälle ist der Fenstergips wegen seiner Sauberkeit sogar geeigneter als der Salbengips, wenn nur kein Hervorquellen des Wundgebietes zu erwarten ist. Nach den von der späteren Funktion diktierten Indikationen kann es in manchen Fällen, z. B. bei Gelenkeiterungen an den Unterextremitäten, vorteilhafter sein, die Situation durch eine Amputation zu vereinfachen, obgleich die Infektion noch beherrscht werden konnte.

5 Nach der Bildung eines Granulationswalles ist die Salbeneingipsung in afebrilen oder leicht febricitierenden Fällen indiziert, in denen tiefe grubenformige Wunden oder Knochenflächen zu sehen sind. Der geschlossene Gips ist wegen seines Geruches bei der weiteren Behandlung nicht angenehm, weshalb er zum Verdruss des Patienten und seiner Umgebung nur bei den oben erwähnten Indikationen anzuwenden ist. Dagegen dürften Salbenverband und späterer Verbandwechsel mit Fenstergips für die Narbenbildung der Schussbrüche von Vorteil sein.

### **Zusammenfassung.**

Auf seine frühere Untersuchung über den Wirkungsmechanismus der Salbeneingipsung bei Friedensverletzungen gestützt, hat der Verfasser versucht, auf Grund der von ihm im Feld- und Kriegslazarett behandelten Schussbrüche die Indikationen der ORR-LOHRschen Methode im Kriege zu beleuchten. Bei dem in

Rede stehenden Verfahren verbindet sich eine möglichst effektive Immobilisation mit einer vorteilhaften Aufrechterhaltung der Temperatur und Feuchtigkeit im Wundgebiet, während die Art der Salbe nach der Ansicht des Verfassers keine wesentliche Bedeutung besitzt. Eine reichliche Phagozytose stellt einen Ausdruck für den antinfektiosen Effekt dar. Eine unbedingte Voraussetzung für günstige Erfolge bei den Schussbrüchen ist eine sachgemäss ausgeführte, besonders für eine hinreichende Kanalisation sorgende primäre Wundrevision. Während in den eigenen Fällen der Verlauf sich sowohl im Transportstadium als bei den Nachuntersuchungen als günstig erwies, kamen im Vergleichsmaterial zahlreiche schwere Komplikationen vor, die wie der Verfasser gezeigt hat vor allem auf einer ungenügenden Primärrevision beruhten. Ausserdem hat der Verfasser deutlich die antinfektiose Wirkung der Salbeneingipsung in den von ihm behandelten hoch febrilisierten Schussbruchfällen nachweisen können, in denen keine feststellbare, zu einer Inzision veranlassende Eiterretention vorhanden war.

### Summary

The author attempts to throw some light on the indication pointing to the use of the Orr-Lohr method in war and bases his statements on his previous investigations as to the effect of plaster of Paris casts with the aid of "vaseline" covered gauze bandages on cases of peace-casualties as well as on the results which this method yielded in cases of gunshot-fractures treated at the casualty clearing stations at the front and at war-hospitals. The method in question is based upon the combination of effective immobilization and the maintenance of a suitable temperature and moistness in the area of the wound, whereas, according to the author, it is of no special importance what ointment is used. Abundant phagocytosis is a sign of the cleansing effect of this therapy.

An appropriate primary investigation of the wound providing in the first place for a sufficient canalisation is essential for the obtaining of favourable results. The author's own cases responded favourably to this treatment, a fact which was recognized during the transport of the cases as well as at a later control-examination, whereas in the cases which the author studied for comparative purposes, there occurred severe complications which,



as was proved by the author, were chiefly due to an inappropriate primary investigation of the wound. On the basis of the results obtained with the "vaseline" gauze therapy in the cases, which had developed a very high temperature and which did not show any pus-retention calling for an incision, he was able to furnish evidence of the unquestionable cleansing action of the "vaseline" gauzes.

### Résumé.

L'auteur, qui part de l'étude qu'il a consacrée antérieurement au mode d'action du traitement des fractures de paix par la combinaison d'un plâtre avec une pommade, a essayé de tuer au clair les indications de la méthode d'Orr-Loehr à la lumière des expériences faites par lui sur les fractures par coup de feu traitées dans un lazaret de campagne et dans un hôpital de l'arrière. Dans le procédé en question une immobilisation aussi effective que possible s'associe au facteur favorable de la constance de la température et du degré d'humidité au niveau de la plaie, tandis que, de l'avis de l'auteur, la nature de la pommade employée ne revêt pas une importance essentielle. L'effet anti-infectieux se traduit par une phagocytose abondante. Une condition sine qua non de succès dans les fractures par projectile, c'est le parage initial exécuté selon les règles de l'art et assurant avant tout un drainage déchive suffisant. Alors que l'évolution des cas personnels à l'auteur se révéla favorable tant au stade du transport que lors d'examen ultérieurs, beaucoup de complications graves survinrent chez d'autres blessés pouvant servir de terme de comparaison, complications qui tenaient avant tout, comme l'auteur l'a montré, à un parage initial insuffisant. En outre, l'auteur a pu démontrer nettement l'action anti-infectieuse de la combinaison plâtre-pommade dans les cas de fractures par coup de feu traitées par lui qui étaient fortement fébricitantes, mais où n'existait pas de rétention purulente constatable indiquant une incision.

### Schrifttum

BIER, A. Arch. klin. Chir. 1933, 176, 407 — BORST ref. Borchart, Schmieden, Lehrbuch der Kriegschirurgie. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1937 — BRANDT Zbl. Chir. 1942, 1602 — BROFELDT, S. Lyhyt kenttäkirurgian opas. Helsinki 1941 — FALTIN, R. Nordisk

Larobok i kirurgi 1920 — FRANZ, C Lehrbuch der Kriegschirurgie  
J Springer, Berlin 1936 — HAMBURGER, H Biochem Z 1910, 26, 66  
— KALLIO, K Mündliche Mitteilung — KIRSCHNER, M Chirurg 1941,  
629 — Ders Med Welt 1941, 434 — Ders, Borchard, Schieden, Lehr-  
buch der Kriegschirurgie Joh Ambr Barth, Leipzig 1937 — LOHR, W  
Wundheilung Joh Ambr Barth, Leipzig 1937 — RHUMBLER, R  
Erg Physiol 1914, 14, 477 — SULAMAA, M Acta Soc Med fenn  
Duodecim, 1941, B, XXXII, 21 — TRUETA, J Proc roy Soc 33,  
13 und 65, 1939 — WATSON-JONES, R Fractures and other bone and  
joint injuries Livingstone, Edinburgh 1940

---

From the Surgical Department of the Lund University Hospital  
(Professor J F STROMBECK, physician-in-chief)  
and the King Gustaf the Fifth Jubilee Hospital in Lund  
(Professor LARS EDLING, roentgenologist-in-chief)

## The Development and Treatment of Bone Metastases from Cancer of the Breast.<sup>1</sup>

By

HELGE B WULFF, M D

---

There are still many surgeons who give only scant attention to the possibility of bone metastases in cases of mammary cancer, both primarily and in the follow-up. Routine roentgen examinations of the bones are the exception, but examinations of the lungs, based on the assumption that metastases from cancer of the breast soon involve these organs, are done regularly in many places. And yet reports from many quarters (CARNETT and HOWELL, MATHEY-CORNAT, MALJEFF, KITAIN, ZENGULYS, KRASLING, WULFF, DEUCHER and others) have shown that osseous metastases are common, even at the time of the primary surgical treatment, and that their onset is extremely insidious. More attention needs to be given to these facts, not only from the point of view of prognosis but also from that of treatment, for, as a series of recent communications have shown, palliative results of no small measure can be obtained by the roentgen treatment of these metastases (LENZ and FREID 1931, GESCHICKTER and COPELAND 1936, WULFF 1938 and 1939 and DEUCHER 1940).

In an earlier paper (Acta Radiologica 1939) I dealt chiefly with the results of the roentgen treatment of these osseous metastases. In the present communication, based on a much larger series (116 cases) followed for several years with special attention to the points in question and representing the years 1929 to 1941, I shall take up the questions, perhaps of more interest to surgeons, of *the time in the disease history at which the metastases develop, the metastasis frequency in ordinary cases of mammary*

<sup>1</sup> The expenses of this study were defrayed in part by a grant from the King Gustaf the Fifth Jubilee Foundation.

*cancer, the connection between the histologic type of the primary growth and the frequency of metastasis* and a number of other related questions I shall also give a brief report of our further experience in regard to the results of roentgen treatment

Greater knowledge of the nature and frequency of these metastases gives us better possibilities, not only to judge the prognosis of mammary cancer, but also to alleviate, through appropriate treatment, the often slow and painful decline of these patients For this reason, too, a study of this cancer group should also be of value from a surgical standpoint

### Present Series.

The present study is based on 116 cases of mammary cancer, all female, treated at the Surgical and Roentgenologic Hospitals in Lund from 1929 to 1941, all of which had unmistakable metastases in the bones One hundred and one of these 116 were given consistent roentgen treatment in one or several series for varying periods of time The other 15 patients, who had greatly advanced metastases and not seldom also showed involvement of both the lungs and liver, were given minimal roentgen doses on one or two occasions, but the treatment had to be stopped because of their poor condition These patients are not included in the study of the *results* of roentgen treatment

As regards the technic of roentgen treatment, I beg to refer to my article in *Acta Radiologica* of 1939 The technic is still the same, except that during recent years the roentgen doses have been slightly increased and castration treatment has been used in the cases where the ovaries were still functioning

The 116 cases have all been kept under observation after the primary surgical or roentgenologic treatment, except in 5 instances where the patient was still alive at the conclusion of the follow-up study on Jan 1, 1943, they were all followed until death In some cases autopsy was also performed

During the earlier years our cases of mammary cancer were not continually examined for osseous metastases before surgical or roentgenologic treatment, but when around 1935 and 1936 our attention became increasingly drawn to the great frequency of these metastases and to the advantages of roentgen treatment, we made it a rule to make a special examination of the bones for metastasis before beginning any treatment During

the following years, similar examinations were made at fairly regular intervals after treatment. We have thus obtained a series which gives valuable information on when the metastases develop, the frequency of this form of metastasis and other points.

The age distribution of the 116 cases is shown in figure 1, which also gives the age distribution in a "normal" series consisting of 300 unselected cases of mammary cancer from the Surgical Hospital from the same period of time. The age in each case is that at the time of operation or, when no operation was done, at the time of the first roentgen treatment.

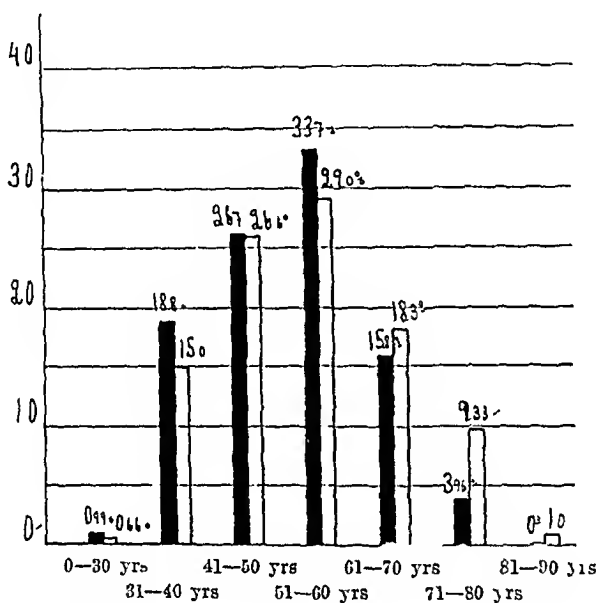


Fig 1 The age distribution in a "normal" series of 300 unselected cases of mammary cancer (white columns) and in a "metastatic" series of 116 cases with bone metastases (black columns)

It appears from the figure that the age group 51 to 60 years shows the highest frequency of mammary cancer, both in the case of the "normal" series and the "metastatic" series. It is also seen there that there are relatively more cases of osseous metastases in the younger age groups, which bears out the clinical experience that malignant tumors in young persons metastasize often and at a rapid rate.

One would expect to find relatively more bone metastases (and metastases on the whole) in the cases of mammary cancer where the tumor was greatly advanced at the time of operation or first roentgen treatment. When the "metastatic" and "nor-

mal" cases are grouped in the usual way according to STEINTHAL, the results are as seen in figure 2 Only 16.8 per cent of the "metastatic" cases could be put in group I, while as much as 48.3 per cent of the "normal" cases belong there<sup>1</sup> The percentages in the middle group are more even, — 49.5 and 46.0 per cent for the "metastatic" and "normal" series, respectively The most striking demonstration of the differences between the two series is seen in the third group To it belong 33.7 per cent of the "metastatic" cases but only 5.7 per cent of the "normal" series The conditions as thus clearly illustrated graphically are not surprising, but rather what would be expected

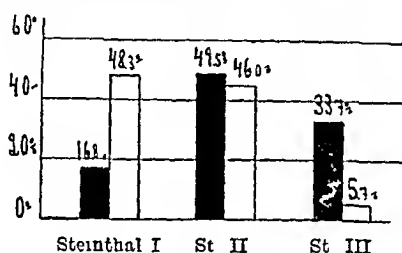


Fig 2 The distribution of the "metastatic" cases (black columns) with regard to the extent of the primary cancer (according to STEINTHAL) compared with that of the "normal" cases (white columns)

### The Frequency of Bone Metastases in Cases of Mammary Cancer

This question has been taken up by several authors, but their results differ considerably As regards clinical-roentgenologic studies, the frequencies vary from the 3.48 per cent of MEYERDING, RUSSEL and GARVIN (1,985 cases) and 5.2 per cent of COPPELAND (1,914 cases) to the 38 per cent of CARNETT and HOWELL (inoperable and metastatic cases), 28.5 per cent of MATHLEY-CORNAT and 15.8 per cent of INGRAHAM

Obviously, much higher percentages are found in postmortem studies, because their cases are highly selected KITAIN found a frequency of 56 per cent in an autopsy series, ZEMGULYS 78 per cent and KRASLING 80 per cent

It is difficult, if not impossible, exactly to fix this frequency It would require a large series of cases of mammary cancer, kept

<sup>1</sup> A reservation must always be made for the classification in groups I and II, for the only way to be absolutely certain that the cases in group I do not have minimal glandular metastases would be serial sectioning of the entire contents of the axilla in each case — an unfeasible undertaking

under observation until death and examined carefully post-mortem especially for osseous metastases. But since a series of this kind is not available, and probably impossible to obtain, *all the figures obtained for this frequency, no matter how thorough the study, are minimal figures*

The minimal figures obtained from our cases, which are relatively few in number but carefully examined for several years for bone metastases, should be of a certain interest, not least from a surgical standpoint. In the 255 cases of mammary cancer operated on at the Surgical Hospital during 1935 to 1941, the postoperative examinations up to Jan. 1, 1943 revealed unmistakable signs of osseous involvement, roentgenologic and sometimes postmortem, in 53 cases, or 20.8 per cent. A relatively large number of these cases could only be followed for one or two years after the operation, and some of them, we now know from experience, are sure to show secondary bone involvement later on and increase the percentage 20.8 to no inconsiderable degree.

If, on the other hand, we only consider the 138 cases from the years 1935 to 1938, which could thus be followed for four to eight years, we find osseous metastases in 33 of them, or 23.9 per cent.

Since, as will be shown later on, more than 90 per cent of the cases which get bone metastases do so within four years, it may be concluded that, in an average series of the size and kind in question, bone metastases develop after the operation in at least 30 out of every hundred cases. In view of what was said about the percentages being minimal and considering that a number of cases could not be carefully followed with roentgen until the end and that other cases of mammary cancer where death was caused by complications in the lungs, liver or heart were not always autopsied, it is no exaggeration to say that *at least one third of the average cases of mammary cancer get bone metastases sooner or later after operation*.

It is my opinion, after many years of study of bone metastases, that the real figure is much higher. It is not unlikely that, unless other complications such as pulmonary and hepatic metastases or peritoneal carcinosis develop, the majority of patients who get metastases of any kind, also get them in the bones. In other words, all patients with mammary cancer who do not become permanently cured by the operation or roentgen treatment, sooner or later — if they live long enough — get osseous metastases.

Still another contribution may be made to this discussion of the frequency. The cases of mammary cancer which I personally operated upon during the years 1937 to 1941, amounting to a little over one hundred, have all been re-examined at fairly regular intervals, especially for bone metastases. As, in addition, careful roentgen examination was made preoperatively of the pelvis, spine and upper parts of the femurs in each case, it should be possible to obtain fairly reliable information from this series. On Jan 1, 1943, 23 per cent of the cases had definite bone metastases. There were two other cases in which no roentgen studies were made during the last few months because of severe invalidity and autopsy was not allowed, but which showed clear clinical signs of osseous involvement, if they are included the figure rises to about 25 per cent. *And yet a relatively large number of these cases were only followed up for two years*

It is possible and perhaps probable that the frequency may vary in different geographic regions, but it seems certain to me, on the basis of the aforementioned series, that *the frequency of bone metastases from mammary cancer is much greater than generally assumed, at least in surgical circles*. It is absolutely necessary to give more attention than hitherto to the possibility of secondary bone involvement.

### When in the Disease History do Bone Metastases most often Develop?

It has long been known, to both radiologists and surgeons, that bone metastases occasionally develop long after the removal of a mammary cancer, sometimes decades. I had one case of this kind.

A 50-year-old university woman, now dead for over ten years, acquired a metastasis in the sternum nineteen symptom-free years after a radical operation for mammary cancer, and died from carcinosis. Many other authors have reported similar cases, with up to thirty-one years of no symptoms between a radical operation and the discovery of secondary bone lesions.

Metastases of this kind may also develop at an ostensibly early stage of the disease, as we know from daily experience, the first symptom of the cancerous process sometimes being a spontaneous fracture.



The question arises whether there is any definite relationship between the time of the tumor development and the appearance of the bone lesions. To answer this question, an analysis was made of the aforementioned 116 cases from the Surgical and Roentgenologic Hospitals in Lund.

As previously mentioned, our attention was drawn in 1935 to the great frequency of bone metastases from mammary cancer. In the beginning the cases of mammary cancer admitted to the two hospitals were only sporadically subjected to roentgen examination of the bones (pelvis, spine, upper parts of the femurs), but shortly after every case admitted was examined in

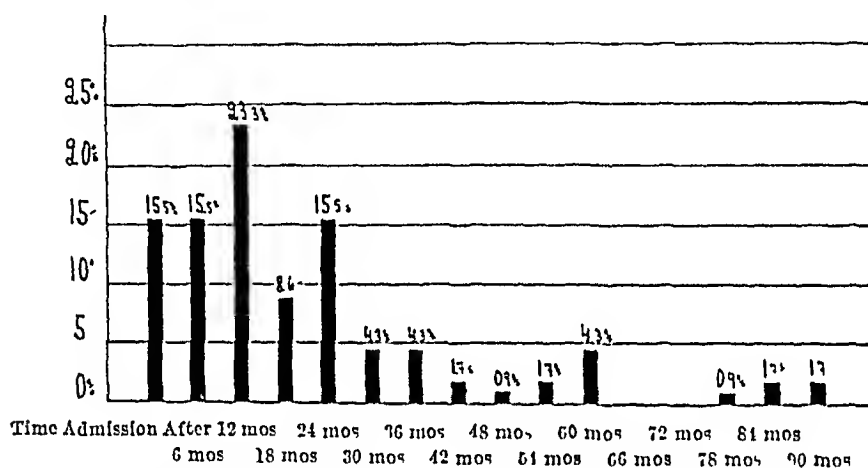


Fig 3 The distribution of the cases of bone metastases with regard to the interval between the primary treatment and the discovery of the metastases

this manner. These patients, who later underwent treatment, had their bones roentgenographed at fairly regular intervals during the following years. It was thus possible in each case to determine, within a fairly short interval, the time of the development of the metastases, i. e., the time at which they became roentgenologically visible. Obviously, this method does not give any information on the time of the primary anatomic development of the metastases.

In figure 3, which shows the length of time between the primary operation or roentgen treatment and the appearance of the metastases in all 116 cases, it is seen that the metastases were already present when the patient was first treated in 15.5 per cent of the cases. This figure is not greatly surprising, but it reveals better than anything else the necessity of making a care-

ful examination of the bones *from the beginning* in every case of cancer of the breast, particularly as many in the 15.5 per cent had no clinical signs whatsoever of involvement of the bones. Another fact also appears from the table which is of no slight importance to surgeons, namely, that 53.4 per cent of the patients showed osseous lesions within no less than one year after the primary operation or roentgen treatment, 78.4 per cent within two years and practically 90 per cent within four years. These figures demonstrate convincingly how important it is from a surgical standpoint to keep a sharp watch for bone metastases for three or four years after treatment in the operated cases as well.

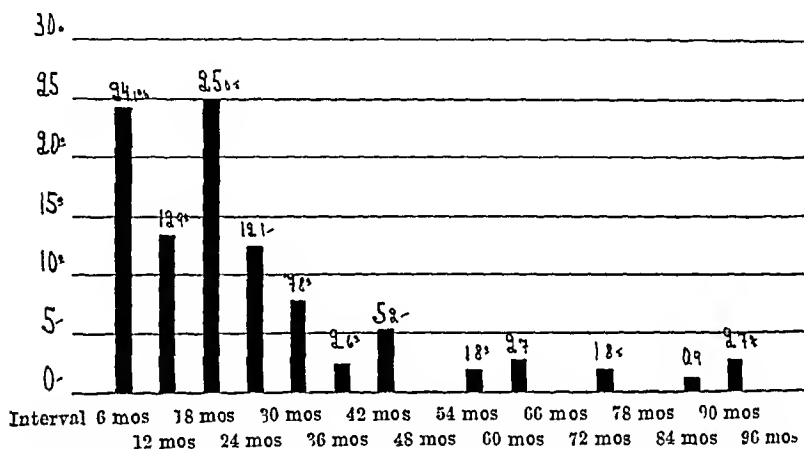


Fig 4 The distribution of the metastatic cases with regard to the interval between the discovery of the primary tumor and the diagnosis of the bone lesions

The figures in figure 3 are based on relatively exact data, partly the fixed dates for the primary roentgen or surgical treatment and partly the fairly definite times for the *roentgenologic* appearance of the bone metastases. When the intervals between the discovery of the primary tumor, which date is obviously decidedly uncertain, and the appearance of the metastases are calculated, the results are as seen in figure 4. This figure shows that in 24.1 per cent of the cases the metastases had already developed six months after the discovery of the primary growth in the breast and that after one year 37 per cent had their metastases, after two years 74.1 per cent and after three years 81.5 per cent. It is apparent from this calculation as well that the first one and a half to two years after the discovery of the primary tumor are the most important for the outcome.

It would be interesting to compare the time of the development of osseous metastases in cases given surgical treatment with that in cases given only curative roentgen treatment. But there are so few cases in the respective groups in this series that it is hardly possible to give a definite answer to this question. HELLNER said that "es ist fraglich, ob das Intervall bei den radikal operierten Fällen grösser als bei den nicht operierten ist." LENZ and FREID found an interval of 46 months in thirty-six radically operated cases and of 6 to 29 months in seven unoperated cases. COPELAND found the interval between the radical operation and the osseous involvement to average 30 months in seventy-four cases, and HELLNER found it to equal 6 to 20 months in a series from Germany. In another group of inoperable cases, COPELAND found bone metastases 1 to 24 months after the discovery of the primary tumor.

There are still other reports in the literature regarding the occurrence of bone metastases from mammary cancer and the time of their development. INGRAHAM found that the commonest interval after the operation lay between three and five years. LENZ and FREID observed an interval of 10 to 46 months in operated cases and of 6 to 9 months in unoperated cases. All these figures are based on relatively few cases, however, and it is uncertain whether any definite conclusions can be drawn therefrom. The present series, showing a *maximal accumulation of the metastatic cases between six months and two years after the primary treatment* (fig. 3 and 4), demonstrates clearly the great importance from a practical surgical standpoint of carefully examining the operated or only roentgenologically treated cases for bone metastases during the first three or four years after treatment. If a patient passes the four-year limit after primary treatment without showing any bone metastases, the chances are good that she never will.

### Is there any Connection between the Histologic Type of the Primary Tumor and the Frequency of Bone Metastases?

Several authors have maintained that some forms of cancer in the mammary gland disseminate more often and more rapidly to the bones than others. One of the more malignant forms, according to COPELAND and others, is the scirrhus cancer.

It is always difficult to judge and compare the figures obtained from histologic investigations, not least because the pathologic nomenclature often varies from institution to institution and the tumors are analyzed and classified on different grounds

The histologic examinations in the present series were all done in a uniform manner at the Pathologic Institute in Lund. Comparison of the microscopic observations in these metastatic cases with those in 300 unselected cases of mammary cancer from the same hospitals and the same period, examined at the same institute, should, except for the relatively small groups, give a fairly correct answer to the question whether one or more forms

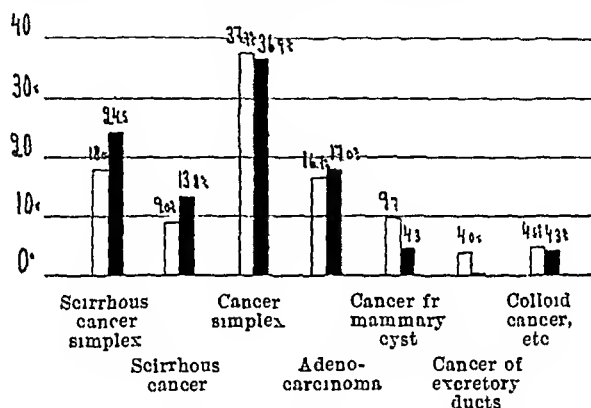


Fig 5 The distribution of the different tumor types among 94 metastatic cases (black columns) and 300 control cases (white columns)

of tumor in the breast metastasize more often to the bones than others

Figure 5 shows the distribution of the metastatic and control cases in the different tumor groups. The scirrhus forms of cancer produced bone metastases slightly more often than the others. Thus 24.5 per cent of the metastatic cases belonged to the group scirrhus cancer simplex but only 18 per cent of the control cases, and the corresponding figures in the scirrhus cancer group were 13.8 and 9 per cent. If the two scirrhus groups are combined, the corresponding figures become 38.3 and 27 per cent.

Thus, if a mammary cancer presents a scirrhus picture histologically, there is a slightly greater risk, judging by the present series, that it metastasizes to the bones than if it belongs to another tumor group. General conclusions cannot be drawn from such a limited series as ours, of course, but the same tendency has been noted by several other authors.

## What can be Gained by the Roentgen Treatment of Osseous Metastases from Mammary Cancer?

Previously surgeons showed but little interest in the treatment of bone metastases from cancer of the breast, chiefly, perhaps, because these cases were not brought to them until it was too late for any therapy. Other times their negative attitude to roentgenologic treatment, for example, was due to ignorance of the relatively favorable results which could be obtained with this treatment. As early as 1914, however, PFAHLER reported two cases in which he obtained several years of freedom from symptoms with roentgen treatment. During recent years a number of separate cases have been reported (ARCELIN, LEVIN, JENKINSON, GINSBURG, WEISSWANGE and others) in which excellent results have been produced with radiation.

As yet there are very few large series of roentgenologically treated cases radiated in one place, and the results in the small series vary greatly, different dosages and technics generally having been used. Nevertheless, the results were encouraging in some cases (LENZ and FREID 1931, GESCHICKTER and COPENLAND 1936, DEUCHER 1940).

In my previously mentioned article of 1939, I reported a series of 44 cases in which the results were promising in about 50 per cent and extremely good in about 25 per cent.

The present series studied in this connection includes 101 cases followed until death, except for five patients who were still alive on Jan 1, 1943, when the follow-up study was concluded. We had wide indications for roentgen treatment in these cases, for the majority of metastatic cases, even those with extended lesions, have been subjected to irradiation. Only when the general condition was very poor or when pulmonary, pleural or hepatic metastases were present was the treatment omitted, for the general experience (ZUPPINGER, WEISSWANGE, KELLY and FRICKE, WULFF) has been that the patients live such a short time when the latter organs are involved that roentgenologic therapy is useless. However, there are examples to the contrary in the present series (see case 4).

The roentgen treatment was carried out in one or several series in all 101 cases. Fifteen other cases were radiated, but as only one or two small doses had been given when the treatment

had to be discontinued because of the poor state of the patient, they were not included in this study of the results of roentgen treatment

In 94 of the 101 cases the tumor was microscopically diagnosed and in the other cases the signs and symptoms were typical

As regards the technic, dosage, check-up, etc., I beg to refer to my earlier article in *Acta Radiologica*. The technic has remained largely unchanged. However, in recent years castration treatment has been carried out in the cases where the ovaries were still functioning

Obviously, it is difficult to analyze the results of treatment in a series of this kind, for it is generally a question of palliative results and a great deal often depends on the reports of the patients themselves. The objectivity of the observer also plays a certain part. However, by combining the subjective data with all the objective observations possible, a fairly good opinion should be obtained of the course of the disease and the results of the therapy

The 101 roentgenologically treated cases represent the years from 1929 to 1941

The survival time (reckoned from the discovery of the metastases) in the entire series was  $14.4 \pm 3.4$  months, i. e., between 7 and 21 months (if two times the standard deviation is taken). It would have been valuable to have had a similar non-radiated series from the same source, but such a series was not available

However, DEUCHER showed in 1940 with the help of SCHINZ' series (Zurich) that in a radiated series of fifty-eight cases the average survival time was 15.3 months (6.6 months of freedom from symptoms) and in a non-radiated series of seventy-eight cases only 8.6 months (1.4 months of freedom from symptoms)

Forty-nine or 48.5 per cent of the 101 cases in my series showed at the most doubtful improvement. However, in nearly every case the pain was relieved considerably, sometimes to a spectacular degree and often instantaneously, by the roentgen treatment

In this 48.5 per cent the survival time was only  $6.1 \pm 3.4$  months. In many of these cases the patient was already in poor condition, exhibiting numerous metastases in the bones, when the treatment was begun, and good results were hardly to be expected

The other 52 cases, 51.5 per cent, all showed greater or less



Fig 6 Case 3, January 14, 1936 Disseminated bone metastases in the pelvis true osteoclastic phase (Stage I) Before roentgen treatment



Fig 7 Same case as in fig 6, June 3, 1936, after roentgen treatment Multiple sclerotic foci in the entire pelvis Osteoblastic phase



Fig 8 Same case as in figs 6 and 7, June 16, 1937 1 1/2 years after roentgen treatment of metastases. Most of the sclerotic foci have disappeared, leaving behind almost normal bone structure. Osteoblastic healing phase.



Fig 9 Same case as in figs 6 7 and 8 September 25th 1938 2 years and 8 months after treatment of the metastases. Nearly all foci have disappeared. Large areas of the pelvis show normal bone structure and normal calcium content.





After roentgen treatment operation was done in December and histologic examination revealed scirrhus cancer simplex. Postoperative roentgen treatment was given. In September of 1936, metastases in the osteoclastic and osteoblastic phase were discovered in the dorso-lumbar spine, pelvis and femurs. Roentgen treatment led to considerable subjective improvement, and the patient was *free of symptoms and able to work from 1937 until the end of 1941*. In November of 1941, more than five years after the detection of the metastases, the spine began to trouble and the patient became rapidly invalided. She died on March 10, 1942, five and a half years after the discovery of the first metastases.

*Case 3* A woman of 43 had a slowly growing tumor in the right breast since 1933. In December of 1935 she complained of pain in her spine. In January 1936 a cancer the size of a child's hand fixed to the thorax was observed, together with enlarged axillary glands. Roentgenography revealed carcinosis in the osteoclastic phase in the dorsal and lumbar spine, the pelvis and the ribs. Roentgen and radium treatment of the tumor and roentgen treatment of the bone metastases led to considerable improvement, both locally and in the bones, the mobility becoming almost normal in December of 1936. The patient gained 7 Kg and felt entirely well. Roentgenography showed great regress and sclerosis of the metastatic lesions, which had almost disappeared from the pelvis. In September of 1938, the patient complained of pain in the right side of the thorax and right gluteal region, which was greatly alleviated by a new roentgen series. During the latter half of 1939 she became invalided and suffered from pain, and new bone metastases were observed. She died in November of 1939, *after having lived for more than four years after the discovery of the osseous metastases and enjoying full working capacity for nearly three years* (see fig 6, 7 and 8).

*Case 4* A woman of 44 had a growing tumor in the right breast since February of 1933, which a physician pronounced benign in August. In December of 1934 the tumor appeared to be inoperable with large axillary glands, and there were also signs of involvement of the lung hil. Intensive roentgen treatment of the breast and axillary glands led to such great local improvement that operation could be done in July of 1935. In September 1936 roentgenography revealed multiple metastases in the osteoclastic phase in the pelvis and left femur, and the patient suffered from considerable pain. Roentgen treatment resulted in great improvement and the patient enjoyed full working capacity during the latter half of 1935 and the years 1936 and 1937. The bone lesions practically disappeared. In January 1938 pain again set in and roentgenography revealed increased metastases. Pulmonary metastases developed in June. The patient gradually declined and died in November 1939. *She lived, however, four years and two months after the discovery of the bone metastases and was able to continue her work nearly three years*.

In consideration of the results previously related — distinct improvement in 51.5 per cent of the cases and spectacular improvement in 22.8 per cent —, and in consideration of the foregoing case histories and the attached figures, it may be stated that the roentgen treatment of bone metastases from mammary cancer is a method with decided advantages and one which gives considerable, in some cases surprising palliative results, particularly as regards the alleviation of pain and the improvement of mobility.

Several authors, including BERVEN, have suggested that the improvements are referable to spontaneous alternations in the course of the disease. It cannot be denied that there are rare cases in which peculiar, sometimes astonishing remissions are observed in bone metastases from mammary cancer. In the relatively large series described herein, however, the number of cases showing improvement was so large that it could not be ascribed to spontaneous remissions. DEUCHER's figures showing a much longer survival time and freedom from symptoms in radiated cases as compared to non-radiated ones also argues against this possibility. *It may be considered established that the improvements are due to the roentgenologic treatment.*

This being the case, radiologic treatment is indicated in every case of osseous metastases from mammary cancer, unless there are strong reasons against it, in the form of a greatly affected general condition or metastases in the liver, pleura or lungs.

The advantage of beginning the roentgen treatment when the bone lesions are fairly restricted is also obvious from the present series. For this reason as well, it is highly important to keep a look-out for these metastases after operation for mammary cancer, the best way being repeated, systematic roentgen examinations of the bones most frequently involved.

### **Is there any Connection between the Therapeutic Results and the Histologic Type of the Primary Tumor?**

The results of the roentgenologic treatment of bone metastases are naturally considerably dependent on the condition of the patient when the treatment is begun, the blood values, the dissemination of the process in the bones and so on. But in no few cases of the present series where all these conditions were favorable and where there seemed to be every reason to expect a fa-

vorable result from the roentgen treatment, the disease progressed rapidly, with further spreading of the lesions in the bones and pronounced cachexia. Other times, when the condition of the patient gave little hope of success, the results were astonishingly good, with disappearance of the pain and a long survival time. It seems, therefore, as if we still had no definite possibility of judging whether or not a case of bone metastases will react favorably to roentgen treatment.

Since the metastases were all given the same treatment in the present series, the technic and roentgen dosage being only slightly modified during the course of the years, the question arises whether the differences in the therapeutic results were not only due to the primary condition of the patient, but also to the radiation having different effects on the metastases from the different forms of tumor.

In order to throw light on this question with the aid of the present series, I worked out the percentage distribution of the various histologic types in the differently reacting groups and compared these distributions with that in the entire series. The figures are seen in table 1.

Table 1.

*The Distribution of the 116 Cases of Mammary Cancer with Regard to the Histologic Type*

Group	Cancer simplex	Scirrhus cancer simplex	Scirrhus cancer	Adenocarcinoma	Cancer from mammary cyst	Undifferentiated cancer	Paget's disease etc
I Greatly improved 23 cases	33.0 %	33.0 %	9.5 %	24.0 %	0 %	0 %	0 %
II Improved 28 cases	31.5 %	42.1 %	10.5 %	5.3 %	5.3 %	5.3 %	0 %
III Unimproved 49 cases	48.4 %	12.8 %	16.1 %	9.7 %	3.2 %	6.1 %	3.2 %
Entire series	36.9 %	24.5 %	13.8 %	17.0 %	4.3 %	0 %	1.6 %

Keeping in mind the unreliability of this analysis because of the limited number of cases, we note that in the most favorably reacting group (group I in table 1) with a survival times of 33.0 ±

9.4 months and marked improvement, scirrhus cancer simplex and adenocarcinoma are relatively most predominant, both when compared with the type distribution in the entire series and even more so when compared with the group which showed no improvement (group III)

The group of cases which exhibited improvement, but of no great degree (group II), showed nothing which could be interpreted one way or the other in this regard. The group which did not improve at all (group III) had metastases from mammary cancer of the simplex type in nearly 50 per cent of the cases.

If one dares to draw any conclusions at all from this small series, it would be that bone metastases from mammary cancer of the scirrhus cancer simplex and adenocarcinoma types react more favorably to radiation than metastases from mammary tumors of another histologic type.

### Summary.

A series of 116 cases of mammary cancer with bone metastases was used for a study of the frequency of bone metastases from mammary cancer, the time in the disease history at which these metastases develop, the connection between the frequency of metastasis and the histologic type of the tumor, the value of and indications for roentgen therapy of bone metastases and a number of other related questions.

The results of the study were as follows:

The frequency of bone metastases in an ordinary series of cases of mammary cancer was 24 per cent. This percentage may be considered a minimal figure for several reasons. It is fairly certain that at least one-third of these cases acquire bone metastases, perhaps even much more.

The osseous metastases developed at a fairly regular time in the course of the disease. The greatest number, more than 25 per cent, were discovered a year to a year and a half after operation or roentgen treatment. Two years after, 79 per cent had developed. The primary examination, before any therapy was begun, revealed the bone metastases in 15.5 per cent of the cases. Four years after treatment, the osseous lesions had developed in as many as 90 per cent of the cases. It is obvious that it is absolutely necessary to keep the patient under careful observa-

tion for the first few years after operation for mammary cancer, not least because of the risk of secondary bone involvement

As regards the connection between the histologic type of the primary tumor and the frequency of these metastases, the present series seems to show that scirrhus cancer of the breast is more apt to produce bone metastases than other forms of mammary cancer

Radiologic treatment of the metastases in this series resulted in a doubtful improvement, if any, in 48.5 per cent, apart from often considerable alleviation of pain. The survival time in this group amounted to  $6.1 \pm 3.4$  months. In 28.7 per cent, the treatment led to improvement, alleviation of pain and increase of the mobility or working capacity. The survival time in this second group amounted to  $13.5 \pm 6.2$  months. In 22.8 per cent, the treatment gave highly favorable results, with astonishing improvement and full recovery of mobility and working capacity for four to five years in some cases. These cases showed a survival time of  $33.0 \pm 9.4$  months.

This form of therapy is undoubtedly valuable, and sometimes it gives spectacular palliative results. It is indicated in every case of bone metastases, unless there are decided contra-indications, especially pulmonary and hepatic metastases.

It was difficult to establish any definite connection between the results of treatment and the histologic type of the primary tumor from the present series, because of the relatively limited number of cases.

### Zusammenfassung.

An Hand der Erfahrungen mit 116 Fällen von Carcinoma mammae mit Skelettmetastasen werden folgende Punkte erörtert: die *Häufigkeit von Skelettmetastasen* bei Carcinoma mammae, der *Zeitpunkt* ihres Auftretens im Verlauf der Krankheit, der etwaige *Zusammenhang* zwischen der *Metastasenfrequenz* und dem *histopathologischen Charakter* der Primargeschwulst, der *Wert* der radiologischen Therapie und ihre *Indikationen* bei Skelettmetastasen, sowie eine Reihe weiterer hierhergehörender Fragen.

Die Untersuchung hat kurz folgendes ergeben:

Die *Häufigkeit der Skelettmetastasen* in einem gewöhnlichen Carcinoma mammae-Material betrug 24 %. Aus mehreren Gründen ist diese Zahl als ein Mindestsatz anzusehen, ziemlich sicher

werden wenigstens ein Drittel der Fälle eines solchen Geschwulstmaterials von Skelettmetastasen betroffen, vielleicht ist der wahre Prozentsatz weit höher

Der Zeitpunkt des Auftretens der *Skelettmetastasen* im Krankheitsverlauf war ziemlich einheitlich. Die meisten Metastasen —  $> 25\%$  — wurden zwischen 1 und  $1\frac{1}{2}$  Jahr nach der Operation oder Röntgenbehandlung entdeckt. Binnen 2 Jahren waren etwa  $79\%$  der Frauen, bei denen Metastasen auftraten, bereits davon befallen. Schon bei der primären Untersuchung — vor Einleitung der Behandlung — hatten  $25.5\%$  sichere Knochenmetastasen. Und nach 4 Jahren waren  $90\%$  der Skelettmetastasen manifest. Eine sorgfältige Kontrolle der Fälle von Brustkrebs in den Jahren nach der Operation nicht zuletzt im Hinblick auf das etwaige Auftreten von Skelettmetastasen ist heute ein absolutes Gebot.

Was die Beziehung zwischen dem histopathologischen Typus der Primärgeschwulst und der Frequenz von Skelettmetastasen angeht, scheint das untersuchte Material auszuweisen, dass bei skirrhosem Carcinoma mammae ein etwas grösseres Risiko für Knochenmetastasen besteht als bei Tumoren anderer Typen.

Bezüglich der radiologischen Behandlung der Skelettmetastasen lehren die Erfahrungen an unserem Material, dass ausser einer oft guten Schmerzlinderung in  $48.5\%$  keine oder ungewisse Wirkung erzielt worden ist. Die betreffenden Fälle des Materials überlebten  $6.1 \pm 3.4$  Monate. In  $28.7\%$  erzielten wir Besserung, Schmerzlinderung und erhöhte Bewegungs- bzw. Arbeitsfähigkeit. Diese Fälle überlebten  $13.5 \pm 6.2$  Mon. In  $22.8\%$  wurden dagegen offenkundig gute Erfolge erzielt: starke Besserung, volle Beweglichkeit und Arbeitsfähigkeit, in gewissen Fällen für 4—5 Jahre. Die betreffenden Fälle überlebten  $33.0 \pm 9.4$  Mon.

Die radiologische Behandlung ist als weitvoll anzusprechen und sie liefert oft geradezu verbluffende palliative Ergebnisse. Sie ist in allen einschlägigen Fällen angezeigt, falls keine entschiedenen Kontraindikationen wie speziell in Fällen von Leber-Lungenmetastasen vorliegen.

Ein direkter sicherer Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen therapeutischen Erfolgen und dem histopathologischen Typus der Primärgeschwulst lässt sich an diesem verhältnismässig begrenzten Material nicht gut ermitteln.

## Résumé.

A la lumière des expériences tirées d'un matériel de 116 cas de cancers du sein compliqués de métastases osseuses les questions suivantes ont été soumises à discussion. La *fréquence des métastases squelettiques* dans un matériel donné de cancers du sein, l'*époque d'apparition des métastases* au cours de l'affection, la *relation* éventuelle entre la *fréquence des métastases* et le *type anatomo-pathologique* de la tumeur primitive, la *valeur* et les *indications* du traitement radiologique dans les métastases osseuses, et enfin un certain nombre d'autres problèmes connexes.

L'étude a donné — en bref — les résultats que voici :

La *fréquence des métastases squelettiques* dans ce matériel couvrant de cancers du sein était de 24 %. Pour plusieurs raisons il faut considérer ce chiffre comme un minimum et il est passablement certain qu'au moins  $\frac{1}{3}$  des cas, dans un matériel de ce genre, sont atteints de métastases osseuses, peut-être la proportion est-elle en réalité encore beaucoup plus élevée.

L'*époque d'apparition des métastases squelettiques* dans l'évolution de la maladie a suivi une règle assez fixe. C'est entre un an et un an et demi après l'opération ou la radiothérapie qu'on découvrit le maximum —  $> 25\%$  — de métastases. Au cours des deux premières années environ 79 % des cas qui devaient présenter des métastases en étaient déjà atteints. Et déjà lors du premier examen — avant toute mesure thérapeutique — 25,5 % avaient des métastases osseuses certaines. Enfin en l'espace de 4 années jusqu'à 90 % avaient présenté leurs manifestations du côté du squelette. Un contrôle sériel des cas de cancers du sein pendant les premières années après l'opération, surtout au point de vue de l'apparition éventuelle de métastases squelettiques, doit être absolument exigé aujourd'hui.

En ce qui concerne la *relation entre le type anatomo-pathologique de la tumeur primitive et la fréquence des métastases squelettiques* ce matériel semble montrer que le squirrhe comporte un risque de métastases osseuses un peu plus grand que les cas où la tumeur primitive appartient à un autre type néoplasique.

Le *traitement radiologique des métastases osseuses* dans ce matériel met en évidence que dans 48,5 % des cas on n'obtient aucun résultat, ou un résultat douteux, à part une sédation, souvent bonne, des douleurs. La survie a été, dans cette partie du matériel,



de  $6.1 \pm 3.4$  mois. Dans 28.7 % des cas on obtint une amélioration, soit un soulagement des souffrances et une augmentation de la mobilité voire de la capacité de travail. La survie fut de  $13.5 \pm 6.2$  mois. En revanche chez 22.8 % des malades on gagna des avantages particulièrement manifestes, avec des améliorations frappantes, un retour complet de la mobilité et de la capacité de travail se maintenant encore dans certains cas après 4—5 ans. Ici la survie a été de  $33.0 \pm 9.4$  mois.

Il faut reconnaître la valeur de cette méthode, qui parfois donne les résultats palliatifs «renversants». Il convient de considérer le traitement par les Rayons x comme indiqué dans tous les cas de métastases osseuses de ce genre, pour autant qu'il n'existe pas de contre-indications nettes du fait, notamment, de métastases hépatiques et pulmonaires.

A cause de l'exiguïté relative du matériel il est difficile de découvrir aucune relation directe et certaine entre les résultats variables du traitement et le type histo-pathologique de la tumeur primitive.

### Bibliography

- ARCELIN, M. Lyon Médical 152, 1933, 461 — CARNETT J. B. and HOWELL, J. C. Ann Surg 91, 1930, I, 811 — COPELAND, M. M. Radiology 16, 1931, 198 — DEUCHLER, W. G. Strahlentherapie, 68, 1940, 537 — DESJARDINS, A. U. and LEDDY, E. T. Amer J Roentgenology 35, 1936, 371 — GESCHICKTER, C. F. and COPELAND, M. M. Amer J Canc 1936 — GINSBURG, S. Amer J med Sci 171, 1926, 518 — HARRINGTON, S. W. J. Amer med Ass 42, 1929, 3, 208 — HELLMER, H. Erg Chn u Orthop 28, 1935, 72<sup>1</sup> — HELLMER, H. Die Knochengeschwulste Julius Springer, Berlin, 1938 — HENKE-LUBARSCH Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie I 2 — INGRAHAM, R. Surg Gyn N Amer 7, 1927, 877 — KITAIN, H. Virchows Arch 238, 1932, 289 — LENZ, M. and FREID, J. R. Ann Surg 93, 1931, I, 278 — LEWIN, I. Ann Surg 65 1917, I, 326 — MATHEY-CORNAT Paris méd 1931, I, 550 — MATHEY-CORNAT Arch Electr méd 40, 1932, 97 — MEYERDING, CARMENAUD, GARVIN Radiology 5, 1925, 486 — PFAHLER, G. E. Surg Chn N Amer 29, 1919, 236 — PFAHLER, G. E. Surg J Roentgenol 39, 1938, I, 1 — SCHINZ, H. R. and ZUPPINGER, A. Siebzehn Jahre Strahlentherapie der Krebse Georg Thieme, Leipzig, 1937 — SICARD, GALLY, HAGNEMAN and WALLICH Revue neur 35, 1928, 489 — STENSTROM, K. W. and ERICKSEN, L. S. Radiology 18, 1932, 741 — SUTHERLAND, DECKER and CILLEY Amer J Canc 16, 1932, 1457

<sup>1</sup> Contains extensive list of references

— TREVES, N V internat Radiologenkongr Chikago 1937 — TRO-  
ELL, A Arch klin chir 111, 1919, 565 — WEISSWANGE, W M H  
Erg med Strahlenforsch VII, Leipzig, 1934 — WULFF, H B Nord  
Radiolog Forenings Forh Nord Med 1939 — WULFF, H B Acta  
Radiologica 20, 1939, 40 — ZENGULYS, I Z Krebsforsch 34, 1931,  
266

---

Aus dem Krankenhaus von Loimaa und Umgegend,  
(Vorstand Dr EINO E VUORI)

## Ist die Pseudocysta pancreatis stets operativ zu behandeln?

Von

EINO E VUORI

---

Gemäss der herrschenden Auffassung muss die Behandlung der Pseudozysten des Pankreas eine operative sein. Dieser Standpunkt wird auch in allen Handbüchern der Chirurgie vorgebracht, und z. B. in dem v. Eiselsberg'schen Lehrbuch der Chirurgie sagt WALZEL, der Verfasser des Kapitels über die Pankreaschirurgie, kategorisch »Es kommt nur eine operative Therapie in Betracht«. Als ausschliessliche Operationsmethode hat ja fast bis auf unsere Tage die Marsupialisierung nach Gussenbauer gegolten. WALZEL gibt an »Als Methode der Wahl kommt nur die Einnahmung ad modum Gussenbauer in Betracht«. Um ein paar andere Beispiele zu erwähnen, so schreibt DICKSON-WRIGHT »Pseudocystes have to be marsupialised or drained« und KJAERGAARD im Nordischen Lehrbuch der Chirurgie »Pseudokysterne behandeln mit Marsupialisierung«. Die Schattenseite dieser Operation ist jedoch, dass danach oft eine Dauerfistel zurückbleibt, die durch eine neue Operation verschlossen werden muss. Dies kann nach DOYEN durch Einpflanzen der Fistel in den Magen (Pancreato-fistulogastrostomia), in den Dunndarm nach dem Beispiel INGEBRIGTSENS (Pancreato-fistulo-jejunistomia) oder in die Gallenblase (KEHR, Pancreato-fistulo-cholecystostomia) geschehen. Zur vollständigen Vermeidung der Fistelbildung hat man in letzter Zeit begonnen, die Pseudozysten, anstatt der Marsupialisierung, schon primär direkt in eines der erwähnten Organe zu drainieren. KAFKA verlangt jedoch die Aufgabe dieser Methode wegen der Blutungsgefahr, die durch die andauernde Wirkung der Magen- und Darmfermente auf die Zystenwände bedingt ist. Als annehmbar betrach-

tet er höchstens die Methode JEDLICKAS, d. h. »eine laterale Pankreatogastrostomie mit Drainage der bleibenden Hohlle nach aussen«

Ist aber überhaupt eine Operation, sei es nun in Form der klassischen Marsupialisation nach Gussenbauer oder der Jedlickaschen Modifikation, immer unvermeidlich? Man ist ja in letzter Zeit auch in der Behandlung der akuten Pankreatitiden von der Operation, die früher als die einzig richtige Behandlungsmethode angesehen und in einem möglichst zeitigen Krankheitsstadium angestrebt wurde, zu einer konservativen Behandlungsmethode übergegangen und hat hiermit bedeutend bessere Heilungsergebnisse als früher erzielt. Konnte man denn die Pseudozysten des Pankreas, die doch, wenigstens zum Teil, Folgeerscheinungen der Pankreatitiden sind, nicht ebenfalls ohne Operation behandeln? Die Frage ist aktuell, da die prozentuale Anzahl der Pseudozysten infolge des Übergangs zu einer konservativen Behandlung der Pankreatitiden sicherlich hochgradig zunehmen wird. Ich selbst habe die Sache wegen des folgenden im Krankenhaus von Loimaa und Umgegend mit Erfolg ohne Operation von mir behandelten, schweren akuten Pankreatitisfalles, der zu einer Pseudozystenbildung geführt hatte, erwägen müssen.

Ein 49-jähriger Landwirt, bei dem früher keine Verdauungsbeschwerden bestanden hatten, erkrankte am 17. 5. 1940 gegen 3<sup>h</sup> an heftigen, kontinuierlichen, vorwiegend im oberen Teil der linken Bauchseite empfundenen Schmerzen, die weder nach dem Rücken noch nach den Schultern ausstrahlten. Er erbrach sich öfters, hatte Durchfall, und sein ganzer Körper war von kaltem Schweiß bedeckt. Zeitweise verlor er sogar das Bewusstsein. Der am Morgen herbeigerufene Arzt gab ihm Morphium, liess ihn fasten und einen feuchtwarmen Umschlag auf dem Bauch halten. Die Schmerzen liessen allmählich in 2—3 Tagen nach. Am 24. 5. wiederholte sich der Anfall, obgleich nicht so heftig. Der behandelnde Arzt schickte den Kranken dann ins Krankenhaus.

Bei der Einlieferung ins Krankenhaus hatte sich Pat. im Schockzustand befunden, war leicht zyanotisch gewesen und hatte über ununterbrochene Schmerzen auf der linken Seite des Epigastriums geklagt, wo eine erhebliche Empfindlichkeit und Muskelspannung festgestellt wurde. Im Erbrochenen und in den wässrigen Stühlen war kein Blut gewesen. Die Hellersche und Nylandersche Probe waren negativ ausgefallen, andere nicht angestellt worden. Mein Vertreter hatte den Fall als Gallenstenikolik mit Narkotika und Warmekissen behandelt. Zwei Tage später, nach meiner Rückkehr aus dem Kriege, stellte ich fest, dass es sich um eine ganz typische Pankreatitis handelte. Ich änderte die Therapie in ein vollständiges mehrtägiges Fasten mit Injektionen von Glukose-physiologische Kochsalzlosung um. Die Schmerzen begannen

alsbald abzunehmen und der Allgemeinzustand besserte sich, aber nach 4—5 Tagen konnte man auf der linken Seite des Epigastriums einen fluktuierenden Tumor (= Pseudozyste) fühlen, der allmählich die Grösse eines Manneskopfes erreichte. Um dieselbe Zeit entwickelte sich ein Exsudat im linken Lungensack des Patienten. Wegen Atemnot wurden am 6. 6. 1940 750 cm<sup>3</sup> kaffeebraune Flüssigkeit aus der Pleurahöhle aspiriert. Nachdem der Eingriff noch dreimal wiederholt war, hörte die Exsudatbildung auf. Gleichzeitig verkleinerte sich auch die Pseudozyste von selbst ohne irgendwelche Massnahmen, sodass der Patient, als er das Krankenhaus am 2. 7. 1940 als Rekonvaleszent verliess, sowohl von seiner Pleuritis als von seiner Pseudozyste vollständig geheilt war.

Die Nachuntersuchung nahm ich am 3. 10. 1942 vor. Pat. berichtete, dass er nach etwa 2 Mon. wiederhergestellt gewesen und seitdem ganz gesund geblieben sei. Im Stuhl hatte er weder Fett noch unverdaute Speisereste bemerkt. Bei schwerer Arbeit, schnellem Gehen oder Radfahren hat er jedoch eine geringe Atemnot empfunden. Objektiv war weder am Bauch noch an den Lungen etwas Pathologisches festzustellen. Das Ergebnis der Zuckerbelastungsprobe war folgendes: Fastenwert 0.132 %, nach 30 Min. 0.20 %, nach 60 Min. 0.188 %, nach 90 Min. 0.171 % und nach 150 Min. 0.110 %. Die Nylandische Probe war die ganze Zeit über negativ.

Ich möchte annehmen, dass man ebenso wie diesen auch manchen anderen Fall von Pseudozyste des Pankreas ohne Operation heilen konnte. Ich begründe meine Ansicht mit folgenden Umständen:

Erstens: Die in den Pseudozysten enthaltene Flüssigkeit besteht ja aus einem Entzündungsexsudat mit Gewebseitritus und ist im allgemeinen fermentär. Also sollte man annehmen, dass sie auch leicht resorbiert wird. In Fällen, wo die Flüssigkeit untersucht worden ist, sind die die Menge der Verdauungsfermente ausweisenden Zahlen relativ klein gewesen, z. B. WOHLGEMUTH hat selten über 4096 betragen, während er bei einer akuten Pankreatitis sogar im Harn bis zu 8 mal grösser ist. Sollte der Zysteninhalt wiederum fermentreich sein, so könnte dies darauf beruhen, dass sich eine grössere sezernierende Drüsenfläche oder ein grösserer Drüsengang oder sogar der Ductus Wirsungianus selbst in den Zystenboden öffnete. So dürfte sich die Sache jedoch ausserst selten verhalten, weil ja von den in der Literatur mitgeteilten, schon nach Hunderten zählenden Marsupialisationsfällen nur in 26 (KAFKA) eine Fistel zurückgeblieben ist, die nicht ohne eine neue Operation geheilt wurde. In den Pankreasganganastomosenfällen wäre es ausserdem viel wahrscheinlicher, dass sich die Pseudozyste umgekehrt durch die Anastomose entleerte und nicht

fullte Auf der Entstehung einer solchen Anastomose beruhende Fälle von intermittierend oder endgültig verschwundenen Pseudozysten sind auch im Schrifttum einige dargestellt Aus dem oben Ausgeführten geht hervor, dass die von der Andauung herrührende Gefahr einer Ruptur der Pseudozyste und einer Ausbreitung der Drusennekrose so gering sein durfte, dass man sie nicht als Kontraindikation der konservativen Therapie zu betrachten braucht

Zweitens Die an die Pseudozysten grenzenden Gewebe und Organe, das parietale Peritoneum, das retroperitoneale Fettgewebe und vor allem die beiden Bauchnetze besitzen ein grosses Resorptionsvermögen, sodass sie das angesammelte Entzündungsexsudat gewöhnlich leicht aufzusaugen imstande sind Wenigstens vermögen sie dies zu tun, sobald die Pankreatitis abgeklungen ist Hierauf beruht es wohl auch, dass sich in den meisten Pankreatisfällen gar keine Pseudozyste entwickelt Eine solche durfte sich nur dann bilden, wenn die Resorptionsfähigkeit der Gewebe aus einem oder dem andern Grunde herabgesetzt ist und nicht zur Entleerung der entstehenden Flüssigkeit ausreicht Ich bediene mich absichtlich einer so unbestimmten Ausdrucksweise, weil die Schwere der Pankreatitis nicht allein für die Entstehungsfrequenz der Pseudozysten massgebend zu sein scheint Die Wachstumsgeschwindigkeit und Grosse der letzterwähnten scheinen auch wenigstens nicht direkt von dem Umfang der Nekrose abzuhängen Ebenso wenig scheint ein Parallelismus zwischen ihnen und dem Fermentgehalt des Zysteninhalts vorzuliegen

Als Beispiel erwähne ich nur, dass ich einen Fall behandelt habe, wo sich im Zusammenhang mit einer Pankreatitis unter schweren Symptomen eine mannskopfgrosse Pseudozyste entwickelte Obgleich sich der Allgemeinzustand dauernd verschlechterte, willigte der Pat nicht in die vorgeschlagene Operation ein, und der Fall führte nach 2 wöchiger Krankheit zum Exitus Bei der Obduktion wurde in der Pseudozyste 3 l gelbe suppenartige Flüssigkeit gemessen, in der Wohlgemuth 2018 und Rona-Michaelis 14 c Tropfen betrug Von der Bauchspeicheldrüse waren nur noch kleinfingerlange Stücke am Caput und am Corpus um die Blutgefässe und Drüsengänge erhalten

Es versteht sich von selbst, dass man in schweren Fällen der obenbeschriebenen Art, in denen keine Besserung zu verzeichnen ist sondern der Zustand sich im Gegenteil dauernd verschlechtert, nicht allzu lange auf die Spontanresorption warten darf, sondern umgekehrt relativ früh durch die Marsupialisierung auf den Verlauf der Krankheit einzuwirken versuchen muss In leichteren Fällen dagegen kann es angebracht sein, länger abzuwarten, weil man

### Summary.

The author relates a grave case of Pancreatitis, conservatively treated by him, with which the in its course formed pseudocyst was likewise cured without operation. He predicts an augmentation of the benign cases of pseudocysts as a consequence of the change in the treatment, namely a conservative treatment, of the Pancreatitis. In motivation of his viewpoint, he recommends waiting with these too for a spontaneous resorption, instead of being in a hurry to operate. This last named measure, however, must be undertaken in such cases, where the patient's condition shows no improvement, and where the continued growth of the pseudocyst could cause the risk of a rupture or disturbances of the functions of the adjoining organs.

### Résumé

L'auteur rapporte un cas de pancréatite grave qu'il soumit au traitement conservateur et où le pseudokyste qui se forma consécutivement guérit également sans opération. Il prophétise une augmentation du nombre des cas de pseudokystes bénins par suite de la conversion du corps médical au traitement conservateur des pancréatites. Fort de son point de vue il recommande d'attendre même devant les pseudokystes une résorption spontanée éventuelle au lieu de se précipiter sur le bistouri. Celui-ci retrouve cependant ses droits lorsque l'état du malade ne s'améliore pas, et quand l'accroissement progressif du kyste crée une menace de rupture ou pourrait causer des troubles de la fonction des organes voisins.

### Schrifttum

DICKSON-WRIGHT Maingot Post-Graduate Surgery I London 1936 — DOYEN Congr franc de Chir 1905 736 — INGBRIGTSFEN Bull Soc nat Chir 52 1110 1926 — JEDLIČKA Rozhledy v chir a gynaecol I 1921 Zit nach KAFKA — KAFKA Arch klin Chir 198 361 1940 — KEHR zit nach KAFKA — KJÆRGAARD Nordisk Lærebog i Kirurgi Kopenhagen 1934 — WALZEL v EISELSBERG Lehrbuch der Chirurgie Wien 1930

From the Surgical Clinic of the Seraphim Hospital, Stockholm  
(Head Professor GUSTAV SODERLUND)

## On First Aid, in Cases of Injury by Cold (*Refrigeratio*), that can be rendered by Laymen.

By

JACK ADAMS-RAY, M. Linc., and CARL-JOHAN CLEMEDSON, M. B.

---

When it is a question of the treatment of *burns*, the principles in vogue during the eighteenth century, which are to be found, *inter alia*, in the English edition of HEISTER's "Surgery" (1756) are now abandoned. Here, in addition to the application of spiritus vini or of oleum Theriacum, there is prescribed, among other things, "the vulgar method of applying the burnt part to a Candle or the Fire and keeping it in that position as long as you can bear it." Emollientia were to be applied "as hot as the Patient can bear it." The same advice is found in ARNEMAN's "System uti Chirurgien" (a translation dated Stockholm, 1801).

With respect to injuries caused by cold, too, these authors apply the *similia-similibus* principle.

HEISTER points out the danger of quickly heating that part of the body affected by the cold, as it will then become "black, soft and putrid" and at length, losing all its sensation, may contract a Sphacelus. "One should", consequently, "expose the Patient to an air that is either cool or temperate and bathe the Parts affected with snow or cold water." Then, and not before, "advance him towards the Fire or put him to bed."

ARNEMAN, too, warns the reader against too quick a warming, for then "the frost-bitten part will swell severely, will turn of a lead-tinged black and be attacked by gangrene. The frost-bitten part is to be placed in snow, or in ice-cold water which is nearly turning to ice, and the treatment should be carried out in a cold room, at first by an open window."



The radical alteration which the treatment of burns has undergone during the last hundred years has not occurred to the same degree with respect to injuries caused by cold. For instance, many authors of the twentieth century still hold the same views of the subject as those prevailing in the eighteenth. SONNENBURG and TSCHMARKE (1915) propose for the treatment of slight injuries by cold, sluicing with cold water, or the employment of a cold compress. BUNDSCHUH (1918) gives, as a method of treatment, bathing with cold water from a well, to which ice or snow has been added. To this, there shall be gradually added warm water, so that, after an hour, the bath will be of body-temperature.

CAMPBELL (1932 and 1941)<sup>1</sup> "thaws" slight injuries caused by cold, "nach alter Vatersitte" (in our fathers' old way) by rubbing with soft, dry snow, a dry bit of woollen rag being between the hand and the snow. Rubbing with the hand alone he considers to be of use only when the hand is cold, as, otherwise, there would occur too rapid a thawing of the superficial skin, while the underlying parts would still remain frozen. If, after 5 to 10 minutes, there is no improvement, there must exist a somewhat grave injury. The injured person is then to be placed in a warm room, given warm clothes and warm drink, but the affected part is to be placed in water of a temperature of 6°—10° C (42°—50° Fah). While stroking the affected part in a central direction the temperature will be slowly raised, but it must not rise above +15° C (59° Fah) before the frost-bite is "completely thawed".

GUT (1941), who considers that one cannot "Kalte mit Kalte heilen", and who warns the reader against "the maltreatment with snow" of injuries caused by cold, employs, however, CAMPBELL's method of cold-water baths "während Stunden".

KIRSCHNER, in BORCHARD-SCHMIEDEN's "Kriegs Chirurgie" (1937), recommends the gradual warming by means of rubbing with snow, cold water, or cold, wet towels.

Swedish authors, both in the technical literature (KARLBERG, RAHM, STRANDBERG, and others) and in popular medical works and in works dealing with the hygiene of winter-sports (G. NILSSON, SANTESSON, BERGVALL, and others), and *inter alia*, the "Medical Reference Book" issued by the Swedish Red Cross (*Svenska Rode Korsets Medicinska Uppslagsbok*) also recommend rubbing with snow, or the employment of cold baths. In *Swedish* and in *Finnish* "Military Instructions", published before 1912,

<sup>1</sup> In a work published by DEBRUNNER

the same principles prevailed. In the literature which has seen the light since the last few severe war-winters, rubbing with snow was recommended by SAUERBRUCH (1942). In the same year, BINHOLD states that, out of 90 German physicians interrogated, only 2 considered that a rapid warming was better than a slow one, in cases of local injuries caused by cold.

KOHLER (1942), basing his opinion on experiences from the Russo-German war, recommends at least 2 hours' vigorous rubbing with snow, which must be done in a warm room, however.

In the popular (= folk) medicine, too, there are found the principles rubbing with snow, treatment with ice-cold water, the thought that it is dangerous, in cases of cold-injuries, to enter a warm room, and so on. By the kind assistance of Professor SIGURD ERIXON, Chief of the Institute for the Investigation of Folk-life in Sweden, there has been carried out an enquête respecting popular first aid in cases of injury by cold. Of 59 communications from various parts of the country, 56 gave an affirmative reply respecting the use of rubbing with snow, etc, while only 3 were advocates of immediate warming. In the popular therapeutic arsenal for the treatment of such cases, there were given in 26 instances the gall of pigs, bears, and burbot, not to speak of the animal concoction fresh, frozen horse-dung laid in a mitten or a stocking (from the province of Dalsland). In the Hundred of Ydie (Ostergotland), however, people had noticed "that it was strange how easily the persons who did the rubbing with snow *were injured by the cold in the frost-bitten part*, and had to take turns in the rubbing. It was as if it infected them!"

From Mala Lappmark and Vittangi (Lapland) on the other hand, there was communicated that direct warming was employed, a method which, according to a third statement, was carried out in Vastergotland by using warm urine. As we were personally informed from 3 other places in Sweden, this system was in use there too. According to ODELBERG, Laplanders, who, as is well known, live under specially chilly conditions, never employ snow nor water but merely a careful rubbing with the hairy side of their reindeer-skin mittens. Neither do the Tibetians rub with snow (SVEN HEDIN). That well-known explorer, Dr PETER FREUCHEN, in reply to a personal application, replied that he has never seen Greenlanders nor Esquimaux employ the method so warmly advocated in Denmark, viz, rubbing the frost-bitten member with snow. He himself considers that way the worst one

possible, "the snow acts like a file and takes off the skin when rubbing with it" Instead, those folk warm the affected part by bodily warmth, sticking the frozen hand down into the bosom, or, if there is a newly slaughtered animal at hand, down into its hot abdomen

The Polar explorers, MARKHAM (1875), SCOTT (1901, 1911), SCHACKLETON (1907), recommend treatment with bodily warmth, and SCOTT, in "The Voyage of the Discovery", speaks of "the fiction that the best remedy is to seize a handful of snow and rub the offending member" BYRD (1933), too, states that the doubtful method of rubbing with snow did not occur in the Antarctic

HECHT (1915) points out the promotion of the circulation as being of importance, and NAGELSBACH (1920), declares, when speaking of the widely spread conception that a rapid application of warmth is injurious, that, neither in his clinical, nor in his experimental, experience, has he discovered facts that could support that view Neither, says he, does any attempt seem to have been made to give theoretical support to the idea, at least not for injuries without freezing "As far as regards the thawings of frozen (frost-bitten) tissues, the same principles probably rule as those which MOLISCH has shown to prevail in the case of plants, viz, that it is only in exceptional cases that the method of thawing may possess an injurious factor During the former world-war, those doctors, at least, have had no bad results who applied warmth as soon as possible to soldiers threatened by gangrene occasioned by cold "

Further, MACKLIN (1925) recommends moderate, dry warmth as a remedy for restoring the circulation in injuries caused by cold The best, he says, is bodily heat The warm hand, then, is applied to the injured place, but one must be careful not to rub When injured, the limb should be placed against the warm body On the other hand, he gives a warning against the employment of too great heat, as edema then easily makes its appearance Bathing with hot water, or the use of hot compresses should be avoided, as both methods produce too great a reaction, attended by exudation, the formation of blisters, sepsis and moist gangrene Respecting snow-treatment he writes "The rubbing of snow on the affected parts is to be censured "

In 1939, ARIEV published his experimental investigations, and makes the deduction that rapid warming should take place, a method which has since been employed by the Russian army

BELLANDER, ODELBURG and RIETZ (1940), LOSELL and STRANDELL (1941), and HELLERSTROM (1942) advise against treatment with snow. BELLANDER recommends alternate warm and cold baths, but gives a serious warning against the employment of too hot water "for, at a temperature approaching 50° C (122° Fah) irreparable alterations can arise in the blood and walls of the vessels. For instance, hemolysis has been observed at temperatures of 50°—52° C (122°—125° 6 Fah)". ODELBURG recommends kneading and pinching from the centre out towards the periphery. The treatment should, as far as possible, be carried out indoors. LOSELL, too, recommends manual massage. STRANDELL points out, *inter alia*, the injurious mechanical action of the snow on the skin, which gives rise to wounds difficult to heal. RIETZ has obtained good results by slow warming up in water to which camphor soap has been added, and rhythmic compression after claspings of the injured part with the hands. HELLERSTROM agrees with STRANDELL when he says that rubbing with snow has caused more injury than the cold has done, and remarks that it shows how stupid the injured person is who rubs with the naked hand instead of the mitten-covered one, as then the hands, too, become injured by the cold. "It is about time", says this author, "that massage with snow disappeared as a method of treatment."

DUCUING, ADAMS-RAY, like ARIEV, reject all treatment with snow, cold water or any other form of cold-therapeutics, and wish to replace the method by treatment with warmth. DUCUING and his collaborators (1940) consider that it is not correct with manual massage to violently traumatise the injured member while its arteries are in a bad condition. They do not believe that treatment with warmth is dangerous, and advise moderate, prolonged hyperthermic treatment. For instance, they recommend dry heat from an enclosed battery of incandescence lamps. Warm water (38° C, 100° 5 Fah) can be employed but is not so suitable, as it opens up the skin and renders it more susceptible to infection, its vitality being lowered by the cold.

ADAMS-RAY (1942) strongly emphasizes that the most important factor in injuries caused by cold is the vasospasm brought about by the cooling, a factor which is maintained, but can never be neutralized, by the further action of temperatures below +15° C (59° Fah). There can be no talk about any "thawing", as any actual freezing of the tissues is very rare. The author also points out the known fact that serious injuries caused by cold and atten-

ded by necrosis, can arise even at temperatures above freezing-point, and that there does not exist any theoretically-grounded support for the supposition that the spasms of the blood-vessels can be resolved by means of further cooling. A hand-bath lasting 5 minutes, in water with a temperature of  $+11^{\circ}\text{C}$  ( $51^{\circ}\text{F}$ ) can, in a healthy person, give rise to a contraction of arterioles the effect of which can remain for more than one hour.

GREENE (1941) dissuades from violent massage and rubbing with snow, and advises cautious warming up.

DUQUING and ADAMS-RAY, in 1940, have also made contributions to the question of the employment of *surgery* of the sympathetic system in the acute stage of injuries caused by cold. This was simultaneously with works on the same subject by LERICHE and others, and the method was, later on, employed in Finland and Germany, its results reviving the question of first aid in such cases. On the initiative of D. LINDSJO, Director-General of The Army Medical Service, ADAMS-RAY, in the spring of 1942, revised the chapter on injuries caused by cold in "Instructions to Soldiers respecting the Care of the Sick". This revised edition forbids treatment with snow and recommends rubbings and the application of warmth not exceeding normal bodily temperature, a standpoint which has been adopted by the Swedish Union of Surgeons, in a statement issued in 1943. In the autumn of 1943, HAMALAINEN, in Finland, adopted, in the main, the same principles, principles which, in Germany too, were advocated by, *inter alia*, v. SCHURER and KILLIAN who stated that, at the beginning of the warming process, the maximum height of the temperature of the source of heat should be  $28^{\circ}\text{C}$  ( $82^{\circ}\text{F}$ ). A personal communication has stated that the latest German Winter-Instructions follow the same line.

### Discussion.

In a thermic respect, consequently, we have, at present, advocates of two principles respecting first aid in injuries caused by cold: the slow and the rapid warming, the slow method demanding the initial and sometimes lengthy employment of cooling agents such as snow and ice-cold water.

In many cases, no other motive is given for the first-mentioned method than the statement that rapid warming is injurious. CAMPBELL asserts that it is undoubtedly harmful to rapidly thaw

cold-injured limbs "Dabei entstehen nicht nur starke Schmerzen sondern besonders schwere Gewebsschädigungen" ('This gives rise, not only to severe pain, but also, and especially, to severe injury to the tissues') SAUERBRUCK declares that "ein plotzlicher Ausgleich ohne eingreifende Störungen der cellularen Lebensvorgänge untragbar ist Jedenfalls ist klinisch auf Grund zahlreicher Erfahrungen an der Schädlichkeit einer brüsten Erwärmung nicht zu zweifeln" ('It is impossible to experience a sudden equilibration of temperature without the most serious disturbance of the vital course of the cells In any case, what we have learned by numerous experiences forbids us to doubt the injurious effects of rapid warming')

KIRSCHNER considers that the injurious factor consists of the sudden change in the temperature again *producing cramp in the blood-vessels* KOHLER, on the contrary takes it to be a *paralysis of the vessels*, attended by consecutive edema which obstructs circulation an opinion which is shared by DEBRUNNER BINHOLD considers that rapid warming gives rise to a deleterious *stasis*, in consequence of the excitation produced by the rapid warming causing the arteries to dilate more quickly than the veins

According to VOLARD (quoted by RANKE), who advocates rubbing with snow as the therapeutic method to be employed, the circulation should first come into activity again before any warming is undertaken By this means, he considers, injury to the tissues will be prevented, injury which arises from the disproportion between the deficiency of  $O_2$  and the increased metabolism brought about by the warming

Further, it may be said that the idea that most injuries caused by cold are attended by freezing (*congelatio*) is what lies behind CAMPBELL's therapeutic proposal As DUCUING, STRANDELL, SONNENBURG and ADAMS-RAY have pointed out, an actual congelation with formation of ice in the tissues is an exception In DEBRUNNER's work, in which CAMPBELL has written on the treatment, actual freezing (*congelatio*) is not, as a matter of fact, described in any instance of the first investigations of the injured persons And, as serious injuries may be caused by cold even at a temperature above  $0^{\circ} C (+ 32^{\circ} F)$ , ADAMS-RAY has proposed instead, the term "*refrigeratio*" for injuries caused by cold

Finally, BINHOLD, *inter alia*, adduces the results of experiments on animals as illustrating the advantages of the *slow* warming in local injuries caused by cold

The following facts speak in favour of a *rapid* warming by means of heat not exceeding normal bodily temperature

As, in cases of acute refrigeration, it is necessary to resolve the vaso-spasm and also to restore the optimal temperature, it should seem as though this can best be done by an immediate restoration of the normal temperature of the skin  $20^{\circ}$ — $34^{\circ}$  C ( $68^{\circ}$ — $93^{\circ}$  2 Fah), in doing which, the local and central vasoconstrictory impulses disappear. By the employment of warmth of a temperature of  $37^{\circ}$  C ( $98^{\circ}$  6 Fah), we also obtain a vasodilatory effect, as, of course, at a temperature of  $36^{\circ}$ — $48^{\circ}$  C ( $96^{\circ}$  8— $100^{\circ}$  4 Fah) the vasodilatory substances in the skin commence to be released.

Further, there is a known fact, one which has been acknowledged by both KOHLER and DEBRUNNER, that the same symptoms which would be produced by the rapid warming, can also be observed after snow-treatment. And in the above-mentioned works there is no detailed explanation of the reasons given in them against rapid warming — KIRSCHNER's vascular cramp and KOHLER's & DEBRUNNER's vascular paralysis — nor any proof that a slow warming would bring about a parallel dilatation of arteries and veins.

On the warming up of an anoxemic tissue created by cooling down, there can take place, before the circulation has recommenced, a formation of acid metabolic products which are injurious to the tissue. We consider it should be pointed out that, in opposition to VOLHARD's theory, this injurious factor is present in the case of slow warming, too.

On a congelation of the tissue, the injury takes place both on the formation of the ice-crystals and also on their transformation into water. As, of course, this latter process occurs at a certain given instant, it is naturally impossible to influence this injurious factor during the process of a slow warming up.

The fact that experiments on animals have been brought forward from both sides (BINHOLD, ARIEV, and others), to us merely seems to show that it is very difficult to draw any reliable deductions in this matter from animal pathology in which the experiments are carried out on an integument which, in several important respects, differs from the human skin.

The advocates of slow warming never take up for discussion a question which, however, is proximate to the matter, viz, whether or not the further action of cooling agents — an action which

of course, exists in treatment with snow or ice-water — may have injurious results. It is, of course, well known that the longer the anoxemia lasts, the more severe will be the final injury. With respect to what has been stated above, it seems to us as though a further continuance of the anoxemia can be occasioned, above all, by a prolonged treatment with snow or ice-water. In addition, the deleterious mechanical effects of the ice-crystals, in rubbing with snow, can give rise to wounds difficult to heal, with increased risk of infection. And, besides this, there is danger that the skin which has suffered refrigeration without the formation of ice may become frozen on the application of water.

Finally, we should like to emphasize that the experiences gained in various quarters speak decidedly against the correctness of the ancient axiom of the injuriousness of rapid warming, an axiom which has found expression, *inter alia*, in the "Nordisk Larobok i Kirurgi" (1941) where it says "Rapid thawing, for instance in warm water, infallibly leads to gangrene."

Consequently, not only experiments on animals, but practical experiences too, have been adduced as evidence of the excellence, both of slow warming up and of the rapid. Respecting the theoretical fundamental laws governing these principles, it seems to us that the reasons brought forward on behalf of rapid warming are those most in agreement with our present knowledge of pathophysiology.

Having had, in the winter of 1942, the opportunity of seeing a fairly large number of cases of injuries caused by cold, and which had been treated, some by slow warming and some by rapid, we have drawn up a summary of the cases, in order to investigate whether the results of the treatments could tell us anything respecting the value of the methods employed. The material consists of the acute cold-injuries treated at the Surgical Polyclinic of the Seraphim Hospital during the period  $1\frac{1}{2}$ — $31\frac{1}{2}$  1942. This material numbers 208 cases, viz, 161 men and 47 women. By far the majority of them 162 (77.9 %) were injured during the uncommonly cold days  $21\frac{1}{2}$ — $28\frac{1}{2}$ , 1942. The remainder, 45 (22.1 %) in all, have been injured more sporadically during the rest of the period. All of the injuries, however, have occurred on days when the temperature was below  $0^{\circ}\text{C}$  ( $+32^{\circ}\text{Fah}$ ).



The temperature at Stockholm and its surroundings during the coldest days was

On the	24	1	—27°	—30° C (—16° 3	—22° Fah)
	25	1	—24°	—32° C (—11 °2	—25 °6 Fah)
	26	1	—17°	—20° C (+ 1 °4	— 4° Fah)
	27	1	—15°	—21° C (+ 5°	— 5 °8 Fah)
	28	1	—15°	—20° C (+ 5°	— 4° Fah)

The distribution of the 162 cases among the different days may be seen by the following list

On the	24	1	45 cases =	27 77 %
	25	1	107 » =	66 05 %
	26	1	7 » =	4 32 %
	27	1	0 » =	0 %
	28	1	3 » =	1 85 %

As may be seen, there is a very great concentration of injuries to the first two days of the cold, due, we may suppose, to the fact that the cold came as a surprise, and that during the following days, although the frost was very severe, people had had time to adopt protective measures against it. During the subsequent period, when the temperature gradually rose, only few cold-injuries were noted. A directly opposite state of things is stated by a number of authors, for instance, GREENE, and LARREY, who found that a greater number of refrigeration injuries occurred when the thaw began to set in than when it was cold. The same observation was made during the former world-war.

The patients, classified according to age, were distributed as follows

For men, the age varied between 14 and 79, with an average of 30 years. For women, the corresponding figures were 15—76 and 31.

The question of the localization of the injuries to the various members of the body is of rather great interest. A summary of our material respecting this matter reads as follows

Facies (buccae, ment tempor, etc)		23 cases	10 6 %
Nasus		3 »	1 4 %
Auricul	{ mono	47	
	{ amb	76	
		123 »	59 1 %
Collum		1 »	0 5 %

Manus	{mono	10	24 cases	11 1 %
	{amb.	14		
Penis			1	» 0 5 %
Cris et antecrus	{mono	2	6	» 2 9 %
	{amb	4		
Pes	{mono	13	18	» 8 7 %
	{amb	5		
Combined (auric + man, man. + ped etc)			9	» 4 3 %

As opposed to other statistics (WITTEK, FREMMERT, PRANTER, JAEGER, STRANDELL and others) which, in most instances, are based on military material, there exists in our material, which consists of patients from a large city, a marked preponderance of injuries to the ear.

Respecting localization to the extremities, we, like other authors, have not discovered any difference between the left side and the right. Of injuries to the hand, 7 affected the radial side, 8 the ulnar side, while the remainder (9) had attacked either both radially and ulnarly or else in the middle of the back of the hand. In our material, as in DEBRUNNER's, for instance, dorsal localizations of injuries to the hand form a majority. Of cold-injuries to the foot, 9 were on the tibial side (principally the big toe) and, in 6 cases, it was the fibular part that was affected. The remaining 3 cases had injuries in the middle of the dorsal side of the foot. On both hands and feet, localization to the extreme distal parts, i. e., to the digits, dominates. According to other statistics, it is the ulnar fingers that are most numerous affected, while the thumb, by coming into contact with the hand, is probably better protected (STRANDELL). A more likely interpretation is that, even under normal conditions as has been shown by ADAMS-RAY, the temperature is lower in the ulnar fingers.

In dealing with the material from the point of view of treatment, it has been classified into 3 groups

- I Treatment by rubbing with snow
  - » with cold water
- II Treatment by rubbing with woollen cloth or the like
- III
  - a) Treatment by rubbing (massage) with the bare hand,
  - b) Patients have carried out no treatment, merely gone into a warm room
  - c) Treatment with warm water

The inconsiderable development of warmth in an ischemic skin, caused by rubbing with woollen cloth or the like  $0^{\circ}5-2^{\circ}C$  ( $0^{\circ}9-3^{\circ}6$  Fah), (according to measurements of skin-temperature, ad modum IPSEN, carried out by CLEMEDSON), has not been considered to be of such a degree that cases belonging to group II could be referred to Group III

When the acute cold-injury has advanced into the reaction stage, it is customary to estimate the degree of injury in accordance with the symptoms that arise then. The formation of blisters, a feature characterizing refrigeration injuries of the 2<sup>nd</sup> degree, may, however, result from the maltreatment of the skin by the rubbing, which can, too, give rise to wounds. The slow warming up by rubbing with snow and the like can, of course, aggravate an originally slight injury, by lengthening the time during which the vitality-conditions of the tissues are bad, conditions brought about by vasoconstriction and the paralyzing influence of the cold on the vital processes.

On the other hand, some authors maintain that immediate warming can give rise to necrosis.

The number of cases with blisters and wounds (2<sup>nd</sup> degree) or with necrosis (3<sup>rd</sup> degree) in the various treatment-groups, can, consequently, not only tell us how grave the injury was from the beginning, but also whether the treatment has aggravated it, or not.

These facts, together with the total number of the patients, and their distribution, totally and percentually, among the various treatment-groups, have been entered in Table I below. In order that the values should be commensurable, the material, however, had to be, as far as possible, congruous in respect to severity. For instance, it is understood that the risk of the formation of blisters, or of necrosis, must be very much greater in a part of the body which has been pale, cold and numb, than in one which has merely been cold and with a slight redness — signs of the first symptoms of an incipient disturbance of the circulation. In order to obtain the greatest possible uniformity in this respect, we have, in the following comparisons, included only those cases respecting which, on the Journal-cards, it is expressly stated that the injured part of the body has been white, a thing which signifies that it had suffered from a really pronounced disturbance of the circulation. Here it must also be noticed that no instance of necrosis occurs among the cases which have been excluded.

Table I.

Method of treatment	Total number and %	WHITE (= pale, cold and numb)		
		Number	with wounds or blisters, with percentages	with necrosis
I Rubbed with snow	78 (37.5 %)	60	51 (85 %)	5 (8.3 %)
With cold water	11 (5.3 %)	9	5 (55.6 %)	0
II Rubbed with woollen c	8 (3.8 %)	7	5 (71.4 %)	0
Rubbed with hands alone	30 (14.1 %)	15	6 (40 %)	0
III No treatment, went into warm room	75 (36.1 %)	11	5 (45.5 %)	0
With warm water	6 (2.9 %)	4	2 (50 %)	0
Totals	208	106	74	5

Table II

Treatment		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	> 10
I	With snow	no blist	6	1	—	1	—	—	1	—	—	—
	With bl	15	4	5	5	1	4	—	4	1	—	11, 12, 13, 14, 11, 20, 24, 25, 27, 49, 61, 81 days respect
	With cold water	no bl	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—
	With bl	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	15 days
II	Rubbing w woollen stuff	no bl	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	With bl	3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
III	Rubbing w only the hand	no bl	4	—	1	2	1	—	1	—	—	—
	With bl	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—	22 days
	No treatment	no bl	3	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	Warmth of room	with bl	2	—	—	—	—	—	—	2	—	15 days
	With warm water	no bl	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	With bl	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—

No bl = no blisters nor wounds, With bl = with blisters or wounds  
In the group "With bl" are included the cases with necrosis

Of the cases in the column "with warm water", 2 had treated themselves with warm water before going to the polielmie. The other 4, on arrival there, had immediately been treated with compresses soaked in water of a temperature of 38° C (100° 4 Fah.)

The length, too, of the treatment has been investigated. In this respect, secondary infection plays a certain rôle, but as the possi-

bilities of such infection is increased, together with increased formation of blisters and wounds, the length of the treatment has also been stated

In Table II, above, there has been entered the length of the treatment, stated in the number of days the patient has been treated at the polyclinic for all the injuries which, in Table I, were classified under the heading "WHITE" In Columns 1—10 there is given the number of injuries which have demanded the number of days of treatment given highest up in the column In Column >10 (= more than 10 days' treatment), on the other hand, there is given the number of days of treatment for each injury which has demanded more than 10 days

With the assistance of the length of treatment given in the above Table II there has been calculated the average length of treatment for the various treatment-groups The results are given in Table III, below

Table III

Method of treatment	Without blisters or wounds	With blisters or wounds	Total (without bl + with blisters)
I { With snow	2 3 days	9 5 days	8 4 days
I { With cold water	2 3 "	7 8 "	5 3 "
II Massage with woollen stuff	1 day	2 4 days	2 days
III { Manual massage	3 days	6 3 days	4 3 days
III { Warmth of room	2 3 "	7 0 "	4 5 "
III { With warm water	1 5 "	5 5 "	3 5 "

In 18 cases which were "white", the duration of the rubbing with snow has been given in the Journals In 9 cases, when this treatment was less than 15 minutes (on an average, 5 minutes) there was required, on an average, a length of treatment lasting 5 4 days

The remainder of the cases, where the treatment with snow was continued for 15 minutes, or more (on an average, 20 minutes) the polyclinic treatment went on for 27 5 days 3 of the cases with necrosis are found again in this latter group, in which latter, only 1 case did not present 2 nd degree alterations

As is shown by the Tables, the percentage figure for blisters and wounds is considerably higher in Group I (70 3) than in Group III (45 3), and the length of the treatment at the polyclinic for

Group I is almost twice as long as for Group III. It is only in Group I that there are cases with necrosis. In this connection it may also be pointed out that the two cases, treated with warm water and which got blisters, belong to the number of those who, before coming to the polielime, had rubbed with snow. Both were actually frost-bitten. In the Group "Treated with warm water" are found the only three cases suffering from complete congelation with formation of ice. The 4th case had got his hands injured by the cold when he was trying to "get life" into his "refrigerated" ears by rubbing them with snow. Group II has not been subjected to investigation on account of the fewness of the cases.

### Discussion.

Many different factors contribute to determine the degree of injury caused by cold. In addition to the height of the temperature, one must take into account the length of exposure to the cold, constitutional factors, general condition, prophylaxis, increased sensitiveness due to previous injuries caused by cold, etc. In this connection, the duration of exposure is not the least important, but it is difficult to obtain an exact determination of this period as the patient, in consequence of anesthesia, does not notice the instant when the injury commences. It has not been possible to obtain exact information respecting duration of exposure in our material, nor is such information to be found in other authors either. The consequence is that, with the exception of the 3 cases in Group III, who were suffering from actual congelation, nothing could be said with certainty respecting the degree of injury existing at the beginning of the treatment, so that it is only by exercising the greatest caution, that one can venture to draw any conclusions respecting the effect of the treatment. The treatment can aggravate the injury

a) by lengthening the period of the duration of the refrigeration and of the anoxemia,

b) by mechanical injury, or by the imagined injurious results of rapid warming.

Respect being paid to these factors, we consider that we are justified in drawing nothing but the following conclusions respecting the action of the treatment on the refrigeration-injury. As the result of the investigation we state

1) Of the 69 cases treated either with snow (60 cases) or cold water (9) 70.3 % presented blisters or wounds, while, of the 30 cases which were warmed up rapidly, only 13, i. e. 43.3 %, showed such symptoms after the treatment. In this latter group there were present the only 3 cases suffering from actual congelation with formation of ice. The length of treatment for the first-mentioned group was 8 days on an average, and, for the latter group 4.3 days. The differences are certified statistically.

Necrosis occurs in 8.4 % of the snow-treated cases, but there is no case of the kind in those rapidly warmed up. This difference between the two groups may be the result of the treatment.

### Summary.

After a historic survey of the literature, specially of that devoted to the contributions made to the subject during the last few years, there are discussed the reasons given for and against the rapid warming of the parts of the body suffering from acute injuries caused by the cold. In this discussion, the authors are of opinion that the reasons adduced for rapid warming by means of heat not exceeding the normal temperature of the body are those most in agreement with our present knowledge of the pathophysiology of injuries caused by cold. On a subsequent investigation of the treatment-results of a large material of acute injuries caused by cold it is shown that 70.3 % of the injuries which had been treated with snow presented so-called 2nd degree injuries, while the corresponding figure for those warmed rapidly was no more than 43.3 %. No cases but those treated with snow displayed necrosis. The length of treatment of the snow-treated group was, on an average, 8 days, and of the rapid treatment group 4.3 days. These results can be brought about by the difference between the methods of treatment.

### Zusammenfassung.

Unter besonderer Berücksichtigung der Neuerscheinungen der letzten Jahre wird ein historischer Überblick über die Literatur gegeben, worauf die Gründe diskutiert werden, die für und gegen hastige Erwärmung bei akuten Frostschaden angeführt sind. Verf. sind der Ansicht, dass die Gründe, die für hastige

Erwärmung mit Wärme von normaler Körpertemperatur angegeben werden, am besten mit unserem jetzigen Wissen um die Pathophysiologie der Erfrierungen in Einklang zu bringen sind. Es werden dann die Behandlungsergebnisse bei einem grösseren Material akuter Frostschäden geprüft, wobei sich zeigte, dass 70,3 % der Frostschäden, die mit Schnee behandelt waren, sog. Etfrierungsschäden 2 Grades aufwiesen, während die entsprechende Anzahl für die häufig erwähnten Fälle nur 45,3 % war. Nekrose kam nur bei den mit Schnee behandelten Fällen vor. Behandlungsdauer für die erstgenannten war im Durchschnitt 8 Tage, für die letztgenannten 4,3 Tage. Diese Resultate können durch die Verschiedenartigkeit der Behandlung bedingt sein.

### Résumé

Après un aperçu historique de la littérature spécialement au point de vue des apports donnés les dernières années, on discute les raisons émises pour et contre un réchauffement rapide de la partie du corps souffrant d'une lésion aigue causée par le froid. Dans cette discussion les auteurs considèrent que les raisons données pour un réchauffement rapide avec une chaleur ne dépassant pas la température normale du corps, correspondent le mieux à notre connaissance actuelle concernant la pathophysiologie des lésions causées par le froid. Après cela, ayant examiné les résultats obtenus par le traitement qu'on a fait subir à un grand nombre de lésions aigues causées par le froid, on constate que 70,3 % des lésions qui ont été traitées avec de la neige montraient ce que l'on nomme des lésions de deuxième degré, tandis que le chiffre qui correspond concernant celles qui sont réchauffées rapidement, n'était que de 45,3 %. Aucun cas excepté ceux qui avaient été traités avec de la neige, ne montraient de la nécrose. La longueur du traitement des cas traités avec de la neige était pour la moyenne 8 jours, tandis que ceux du groupe de traitement rapide 4,3 jours. Ces résultats sont peut-être dûs à la différence entre les méthodes de traitement.

### Bibliography

ADAMS-RAY Sv Lakartidn 1940 37 17 725 — ADAMS-RAY Sv Lakartidn 1942 39 13 899 — ADAMS-RAY Nordisk Medicin 1942 13 1915 — ADAMS-RAY Nordisk Medicin 1942 14 1910 — ARIEV Vestnik Chir 1939 5 527 — ARNEMAN System uti Chirurgen,



Stockholm 1801 — BACKER and BERGSLAND in "Frluftsboka" 1941 — BELLANDER Svenska Lakartidn 1940 37 487 — BERGVALL in "Svenska Livraddningssallskapets Årsbok" 1941 — BORCHARD Dtsch Mil -Arzt 1915 44 1 — BORCHARD Zbl Chir 1916 43 142 — BINHOLD Der Deutsche Mil -arzt 1942 8 491 — BUNDSCHUH Munch med Wschr Feldarztl Beil 1918 155 — BYRD Antarctic Discovery London 1930 — BOHLER Zbl Chir 1918 45 142 — CAMPBELL Schweiz med Wschr 1932 62 1183 — COHNHEIM Gesammelte Abh 1873 401 — DEBRUNNER Die Klinik und die Behandlung der ortl Erfrierungen 1941 — DUCUING and COLLAB J de Chir 1940 55 5 — FREMMERT Arch klin Chir 1880 25 1 — FREUCHEN A written personal communication — FREYTAG Klin Monatsblätter für Augenheilkunde 1917 59 67 — GREENE The Lancet 1 1940 303 — GRENE The Lancet 1942 23 241 — GUT Unfallshilfe und Hygiene im Alpinismus und Wintersport 1941 — HAGELSTAM Nord Med 1939 3 2418 — HECHT Wien med Wschr 1915 65 1487 — HEDIN, SVEN Personal communication — HEISTER Surgery, London 1756 — HELLERSTROM Nord Med 1942 25 1908 — HERRENSCHWANDT Handbuch d arztl Erfahrungen im Weltkrieg 5 184 — HAMALAINEN Nord Med 18 547 1943 — HAMALAINEN Personal communication — IPSEN Hauttemperaturen Kopenhagen und Leipzig 1936 — JAEGER Monatschr Unfallsheilkunde 1921 28 228 — KAPLAN Am J Surg 1936 32 318 — KARLBERG Hygienisk Revy 1938 1 — KARLBERG Sv Lakartidn 1942 39 11 718 — KILLIAN Zbl Chir 1942 45 1763 — KIRSCHNEP in Borchard-Schmiedens Kriegschirurgi 1937 p 168 — KOHLER Zbl Chir 1942 45 1782 — KOHLER Zbl Chir 1913 40 1362 — LANGENSKJOLD in Nordisk Larobok i Kirurgi 1941 — LAUENSTEIN Zbl Chir 1913 40 951 — LERICHE and KUNLIN Progress Médical 1940 68 169 — LEWIS Heart 1929 XV 177, 351 — LEXER Lehrbuch d allgem Chirurgie 1928 — LOSELL in Svenska Roda Korset 1941 605 — MACKLIN Lancet 1 1925 884 — MARKHAM The Great Frozen Sea, London 1878 — MEYER and KOHL-SCHUTTER Dtschr Z Chir 1914 127 518 — MIKKELSEN Conquering the Arctic Sea, London 1909 — NILSSON Hals- o Sjukvård till sjöss, 1938 — Nordisk Larobok i Kirurgi 1941 — NORDLANDER Tidskr f militar halsovård 1922 47 202 — NAGELSBACH Dtsch Z Chir 1920 160 205 — ODELBERG Nord Med 1940 5 551 — ODELBERG Sv Lakartidn 1942 39 7 413 — PRANTER Wien klin Wschr 1915 28 266 — PRIBRAM Wien klin Wschr 1914 52 (ref i Zbl Chir 1915 106) — RABUT Presse Médical 1939 47 1683 — RAHM Sv Lakartidn 1940 37 633 — RANKE Klin Wschr 1943 6 113 — RAYMOND and PARYSOT Presse Médical 1916 199 — REINER MULLER Munch med Wschr 1917 32 1036 — RIEHL Wien klin Wschr 1915 11 — RIETZ Sv Lakartidn 1940 37 839 — SANTESSON Med Foren Tidskr 1940 135 — SANTESSON in På Skidor 1941 — SAUERBRUCH Der Deutsche Mil arzt 1942 8 477 — SCHADE Z f d ges expr Med 1919 7 275 — v SCHURER Zbl Chir 1942 45 1797 — SCOTT The voyage of the Discovery London 1905 — SHACKLETON Heart of the Antarctic 1907—1909 — SONNENBURG and TSCHMARKT Die Ver-

brennungen u Erfrierungen. Neue dtisch Chir 1915 17 — STICHER  
Erkaltungskrankh u Kalteschaden in Enzyklopadie d klin Medizin  
Berln 1916 — STRANDBERG Sv Lakartidn 1939 36 2365 — STRAN-  
DELL Nord Med 1941 10 1077 — Svenska Roda Korsets Medicin-  
ska Uppslagsbok, Stockholm 1940 — ULLMANN in JADASSOHN  
Handb d Haut- und Geschlechtskrankheiten IV 268, Berln 1932 —  
WIETING Zbl Chir 1913 40 1985 — WITTEK Munch med Wschr.  
Feldarztl Beil 1915 416 — ZUCKERKANDL Bruns Beitr klin Chir  
1916 101 594 — ZUCKERKANDL Wien klin Wschr 1916 3

From the Sollefteå Hospital, Sweden  
(Surgeon-in Chief EINAR LJUNGGREN, M D)

## Surgical Treatment of Goiter, Especially of Toxic Goiter (Hyperthyroidism) in Sweden.

By

EINAR LJUNGGREN

---

The year 1925 marked a milestone in the surgery of hyperthyroidism in Sweden, for it was then that the preoperative treatment with iodine launched by PLUMMER was introduced in the surgical departments of this country. At the same time, subtotal thyroidectomy performed in one stage began to be the normal method for the surgical treatment of hyperthyroidism.

Only two years later, at the Nordic Surgical Congress in Gothenburg in 1927, PETRÉN and TROELL described successful results secured with these therapeutic methods, manifested primarily in a greatly reduced operative mortality.

In 1930 the Swedish Surgical Society and the Swedish Internal Medical Society held a meeting together at which the treatment of exophthalmic goiter was discussed. INGVAR, representing the latter Society, held one of the introductory addresses, in which he said "Hyperthyroidism entails such great risks for the organism that it should be combated by us as quickly and as effectively as possible with every weapon in our arsenal". "The tendency of the disease to regress definitively with internal treatment is not particularly pronounced". Since, however, the surgical treatment, as it is now practised (preoperative treatment with iodine and subtotal thyroidectomy), gives quick and beneficial results, INGVAR came to the conclusion that *advanced hyperthyroidism constitutes a surgical disease*. It should be added, however, that INGVAR also stated that "this conclusion should in no way dampen our general optimism regarding the hope that we

will ultimately succeed in curing Basedow's disease by conservative means"

PETRÉN recommended surgical intervention, unless contraindications existed, in every diagnostically clear case of hyperthyroidism, whether mild, moderate or medium severe

TROELL was less radical in his view, he allowed social considerations to play a part to the extent that he advised thyroidectomy at an early stage for patients who for financial or other reasons were anxious to return to their work as soon as possible With patients in better financial circumstances, on the other hand, TROELL was more inclined to give expectant treatment, in the event that this could be arranged under favorable conditions However, he always advised operation in the presence of pronounced thyrotoxic symptoms as soon as the patient's condition was such that he considered that the immediate operative risk was reasonably small

Follow-up examinations of TROELL's patients (one to nine years after operation) revealed that 90 per cent enjoyed full working capacity (entirely healthy or considerably improved), 3 per cent were improved but not fully able-bodied, 1 per cent were as before or worse, while the remaining 6 per cent had suffered recurrences

In PETRÉN's material of 100 cases, after-examination revealed 59 per cent to be healthy, 20 per cent nearly healthy, 18 per cent improved, but not in entirely satisfactory condition (patients with reduced working capacity or various mild residual symptoms of hyperthyroidism), while the results in the remaining 3 per cent were unsatisfactory

The surgery of hyperthyroidism in particular and the development of surgery of goiter in general in Sweden seemed to me to be an interesting subject for study Therefore I made a survey of the annual reports of all Swedish general hospitals and private hospitals in which surgery is practised In this way practically all the goiter operations in the country have been registered Operations for malignant tumors in the thyroid were not included<sup>1</sup> There are about 100 general hospitals in Sweden, approximately half of which are nondepartmental, in other words, which have only one chief, a surgeon The others are departmental, by

<sup>1</sup> Since a great many of the nontoxic adenomatous goiters had not been studied histologically, it is possible that some cases in which the adenoma exhibited malignant degeneration were unwittingly included

which is meant that they have a special medical department with its own physician-in-chief and often other independent departments also, e g otiatrics, ophthalmology, gynecology, obstetrics, pediatrics, etc. Practically all the departmental and many of the nondepartmental hospitals have a resident roentgenologist.

I shall not in this connection discuss other therapeutic methods for hyperthyroidism with which I have no personal experience to speak of and regarding which the annual reports give little or no information. For example, I shall not take up the question of the value of the more permanent iodine treatments, particularly with diuodotyrosine used by several physicians. With regard to the roentgen treatment, I shall say no more than that at the above-mentioned meetings in Gothenburg and Stockholm, G FORSELL and O SANDSTROM both presented fine results secured with the roentgen treatment of hyperthyroidism at Radiumhemmet in Stockholm. A great disadvantage with the roentgen treatment is that a relatively long time elapses before improvement occurs. Furthermore, the end-results by no means measure up to those now achieved with surgical treatment. In the big American goiter clinics (Mayo Clinic, Lahey Clinic, etc), for example, the post-operative mortality in exophthalmic goiter now amounts to less than one per cent, and CHUTE of the Lahey Clinic recently pointed out "The surgery of hyperthyroidism has, therefore, advanced to the place in which it can with reasonable certainty offer to the physician and patient a method of treatment which carries less than one chance in a hundred of a fatality, which will, in 95 per cent of cases, produce a permanent cure and which will accomplish these results in the shortest time of known plan."

Figure 1 shows the number of thyroidectomies performed in Sweden for toxic and nontoxic goiter during the years 1930 to 1942. Thyroid surgery is employed in nearly all our general hospitals, but the great majority of thyroid operations are performed in only a few of them.

It appears from Figure 1 that the total number of thyroidectomies for toxic goiter, which amounted to 538 in 1930, increased from year to year, reaching 1,460 in 1942, thus being nearly tripled in 12 years. The slight decrease in 1940 was probably due to the effort made at that time to lighten the burden on the surgical wards as a part of the national rearmament program.

The data contained in the annual reports do not permit of division of the material between exophthalmic goiter and toxic

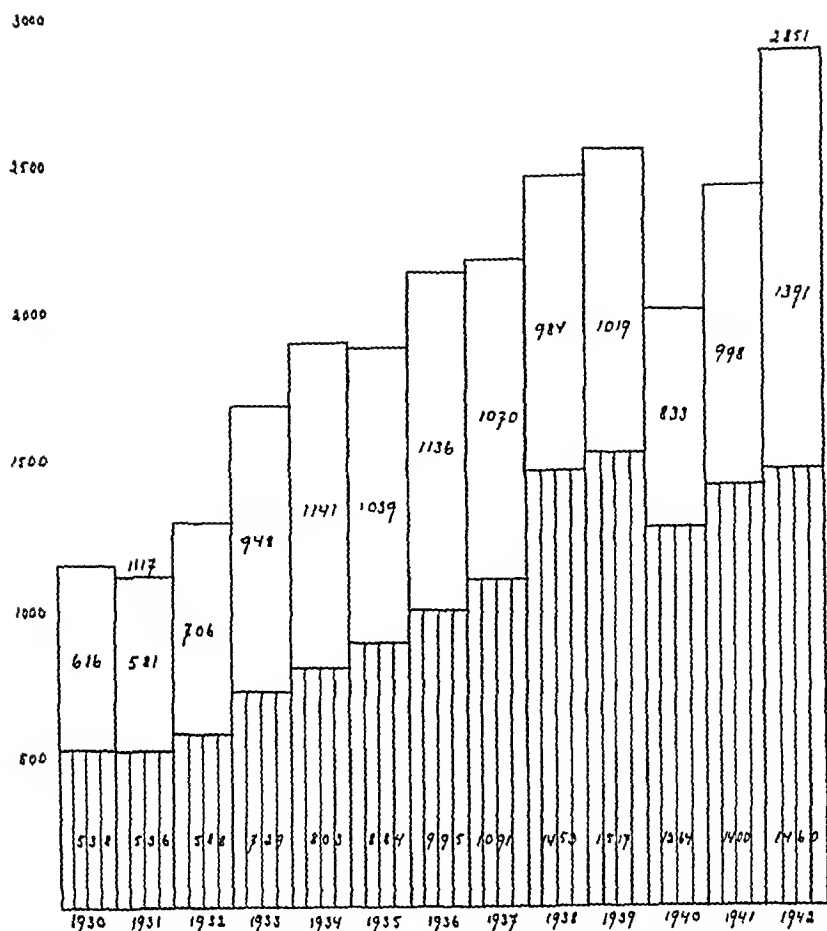


Fig 1 Thyroidectomies in Sweden from 1930 to and including 1942 (malignant goiters not included)

The hatched part of the columns represents the toxic goiter

adenomatous goiter. However, such classification would not be of any great interest in this connection. For that matter, it is impossible, as TROELL, amongst others, pointed out (1938), consistently to maintain a distinction between primary and secondary hyperthyroidism, nor can a sharp line be drawn either clinically or histologically between exophthalmic goiter and toxic adenomatous goiter, and most workers now agree that there are good reasons to regard the hyperthyroidism complex as a single disease entity.

Strumectomy for nontoxic goiter has also become increasingly common, and the number of these operations more than doubled from 1930 to 1942, increasing from 616 to 1,391. It is also interesting to note that up until 1936, more nontoxic than toxic goiters were treated surgically.

The operations for nontoxic goiter consisted of bilateral resection, subtotal thyroidectomy, hemithyroidectomy, enucleation resection or enucleation of an adenoma. These operations were not classified so that they could be divided under the various headings mentioned, which in any case would have been of little interest in this connection. At present there is a distinct tendency to make the resections in these cases more radical, and subtotal thyroidectomy is reported in an increasingly large number of cases.

Year	No of thyroidectomies	Deaths
1931 & 1932	1,287	12 = 0.9 %
1933 & 1934	2,089	10 = 0.5 %
1935 & 1936	2,175	20 = 0.9 %
1937 & 1938	2,054	15 = 0.7 %
1939 & 1940	1,852	12 = 0.7 %
1941 & 1942	2,389	5 = 0.2 %

Fig. 2 Operative mortality in thyroidectomy for nontoxic goiter in Swedish general hospitals during the years 1931 to and including 1942

Figure 2 shows the operative mortality in nontoxic goiter with the material divided into two-year periods. As will be seen, the mortality during the whole period was less than one per cent, and during the last two-year period amounted to only 0.2 per cent. The cause of death was stated in the annual reports in only a few cases. It was given as pulmonary embolism in four cases, as air embolism in one case, as pneumonia in five cases, and as post-operative hemorrhage in four cases. Intrathoracic goiter was present in some of the fatal cases.

The indications for surgical treatment of nontoxic goiter vary greatly with different surgeons and in different countries.<sup>1</sup> Cosmetic considerations may occasionally constitute an operative indication, but the principal reasons for operation are pressure, signs of constriction and partially or wholly intrathoracic situation of the goiter. In the north of Sweden, where I have my practice, most nontoxic goiters are adenomatous, and this type of

<sup>1</sup> The operative indications for malignant goiter will not be discussed in this connection.

goiter more often gives rise to compression and dislocation of the trachea than diffuse goiter. Hence, the foregoing indications lead to a comparatively large number of goiters being treated surgically in that district. However, due to the great risk of recurrence, considerably more rigid operative indications (pronounced tracheal stenosis) should apply in the case of patients under 20 years of age.

American surgeons operate for adenomatous goiter on the basis of a much wider range of indications. For example, RYNEARSON of the Mayo Clinic recently wrote "We advocate the surgical removal of all adenomatous goiters, whether hyperthyroidism is present or not, since a large percentage of these nonfunction adenomas become active later in life and since carcinoma of the thyroid gland frequently occurs in an adenomatous gland."

SLOAN was of the same opinion. He went so far as to compare expectant treatment in adenomatous goiter with regard to the risk of the development of pressure symptoms, hyperthyroidism or malignant changes, with waiting for the appendix to rupture before operating. SLOAN also pointed out as a further reason for early operation that "intrathoracic prolongation occurs in 20 per cent or more of adenomas of the thyroid by the time the patient is sixty years of age, this complication clouds the prognosis and renders the operation more difficult and hazardous."

VAHLBERG, who studied the high incidence of adenomatous goiter in Finland, considered it more than likely that hyperthyroidism sooner or later develops in a great many — perhaps the majority — of these goiters. He also claimed that the histophysiologic characteristics of the adenoma would seem to provide good reason to believe that it possesses a greater disposition toward hyperthyroidism than the diffuse parenchyma. He believed that the presence of an egg-sized adenoma constituted an absolute operative indication, but at the same time he wrote "I do not doubt that much would be gained by operating on all cases of adenomas larger than a walnut, or on all cases of adenoma in which the patient is over forty years of age. In this way the number of cases of hyperthyroidism, like the number of thyrogenous myocardial lesions with cardiac insufficiency in old people, would certainly decrease considerably and a great number of such patients would avoid invalidism."

American workers consider that a reduction in myocardial lesions has already taken place thanks to increased use of surgical



treatment of adenomatous goiter For example, in a recent paper on "The Heart in Hyperthyroidism", KEPPEL wrote "Certainly, at the Mayo Clinic, the incidence of congestive heart failure in cases of goiter now is less than it was formerly There are several reasons why this change in incidence might occur In the first place, we now see fewer cases of long standing adenomatous goiter than we did formerly, as in most cases the goiter had been removed early in the course of the disease"

According to HOJER, about 300,000 persons have goiter in Sweden How many of these cases are diffuse and how many are adenomatous, we do not know Nor do we know the extent to which hyperthyroidism or malignant degeneration appears in these two forms of goiter in Sweden In my district, malignant goiters are encountered remarkably seldom Reports from the Mayo Clinic and the Crile Clinic show, however, that "in 60 per cent of the operated cases of malignant goiter no suspicion of malignancy was entertained prior to the operation" In my material, histologic examination was conducted only in exceptional cases, and it may be that routine microscopic examination would have disclosed malignant degeneration in more of the cases in my series (cf LAHEY above)

That diffuse nontoxic goiter also may to some extent become toxic secondarily was shown by TROELL and SALLSTROM In TROELL's material of exophthalmic goiter (*struma diffusa Basedowii*), not less than one-third of the cases had had goiter for a long time — an average of six years — before signs of hyperthyroidism appeared As long as our knowledge of several essential points in this field remains incomplete, I do not consider that we are justified in extending our operative indications to the extent that RYNEARSON and SLOAN have done, i e to the point of recommending operation in all adenomatous goiters As a rule hyperthyroidism does not develop in these cases until the patient is over forty years old Therefore, I consider that in general one should wait until the patient has passed that age before considering operation on the basis of the more lenient indications If we do not feel operation necessary in a case of nodular goiter, the very least that should be done is to advise careful examination at frequent intervals Such a course serves to bring the patient to surgery before the development of malignancy, or the advent of the insidious onset of hyperthyroidism with its attendant visceral damage and tremendous risk increase

One thing is certain, however. If these goiters are going to be operated on according to the broader indications, it must be ascertained that the operation will entail the minimum danger to the patient. Technical errors in a thyroid operation must be paid for at a high price. I refer primarily to injury to the parathyroids or the recurrent laryngeal nerve. It is primarily in hyperthyroidism treated with subtotal thyroidectomy that this danger occurs. The tendency in Sweden to do subtotal thyroidectomy in atoxic goiter also increases the risk of tetany even in operations for nontoxic goiter. I believe there is much truth in QUERVAIN's statement concerning subtotal thyroidectomy in hyperthyroidism: "Die ausgiebige beiderseitige Resektion hat die Endresultate der Operation verbessert, allerdings mit der Gefahr, dass die beliebt gewordene Bezeichnung 'subtotal' den Anfänger zur Unvorsichtigkeiten verleitet."

Thyroidectomy is a precision operation, in which an adequate anatomic exposure is essential. At the Lahey Clinic, as at the Mayo Clinic, the rate of postoperative tetany has in this way been forced down to only 0.05 per cent, i. e. one out of 2,000 operated cases.

Furthermore, LAHEY puts the extirpated goiter immediately into the hands of a pathologist. If a parathyroid is found, it is implanted in the fibers of the sternocleidomastoid muscle. Whether the implanted gland retains its power of preventing postoperative tetany remains to be seen.

Of my first 90 goiter patients operated on in Sundsvall in the years 1933 to 1935, not less than three incurred postoperative tetany, which became chronic in two of them. Since then I have not had one case of tetany in over 600 goiter operations.

The thyroidectomies for toxic goiter in Sweden (fig. 1) were bilateral and subtotal in the majority of cases. Hemithyroidectomy was only done in about four per cent of the cases in 1942, most of these were recurrences. Furthermore, it is probable that in some of the cases in which hemithyroidectomy was performed the second lobe had been extirpated earlier or was later extirpated, the hemithyroidectomy itself thus constituting a part of a stage operation. Enucleation of an adenoma and restricted enucleation — resection in adenomatous goiter with hyperthyroidism are seldom employed nowadays.

Multiple stage operations are now rare. Only two Swedish surgeons practically always still do subtotal thyroidectomy in

Year	Thyroidectomies		Non thyroidectomized				Total no deaths
	To- tal no	No deaths	Deaths in surgical departments & in nondepartmental hospital		Deaths in medical depart ment	Total deaths among non- strum ecto- mized	
			After higation only	No opera tion			
1931 & 1932	1124	45 = 4 %	3	33	39	75	120
1933 & 1934	1532	59 = 3.9 %	3	28	36	67	126
1935 & 1936	1879	72 = 3.8 %	4	37	41	82	154
1937 & 1938	2544	80 = 3 %	3	43	48	94	174
1939 & 1940	2781	74 = 2.7 %	3	51	35 (2,802 <sup>1</sup> )	89	163
1941 & 1942	2860	67 = 2.3 %	2	21	14 (1,905 <sup>1</sup> )	37	104

<sup>1</sup> Includes the total number of hyperthyroidism treated in medical departments

Fig 3 Mortality for toxic goiter in Swedish general hospitals for the years 1931 to and including 1942

two stages, removing only one lobe in the first stage. In 1942, ligation was done in only six cases, in one of which the patient died after the operation. In four of the remaining five, thyroidectomy was done in a later stage. As far as can be judged, these ligations were done in cases in which it was feared that the patients would not survive primary subtotal thyroidectomy. In contrast to this, the Lahey Clinic with their fine mortality records (less than one per cent) have handled their entire series with 22 per cent stage operations. Undoubtedly a considerable number of these 22 per cent would have withstood primary thyroidectomy. The lives saved, however, would justify the additional time and expense consumed by the patients handled in this manner. It is possible that by performing stage operations more often in bad cases we could further reduce our mortality and in addition make it possible for severe cases to survive an operation which would now be considered too risky.

Figure 3 shows the operative mortality in toxic goiter in Swe-

dish general hospitals. The material is divided into two-year periods. We see how the operative mortality decreases every year, at the same time as the number of thyroidectomies increase, and that it now amounts to 2.3 per cent. I also find it interesting to note how many of the cases of hyperthyroidism not operated on or those in which ligation only was done — which as mentioned above presumably comprise severe cases in which primary subtotal thyroidectomy was regarded as too dangerous — died in the surgical or the medical departments of the hospital. We find in this connection that, except during the last two years, more patients died without having undergone thyroidectomy than died in connection with this intervention. The "medical mortality" was therefore greater than the "surgical mortality." "It may be conceded", as YOUNG wrote, "that a mortality is a mortality whether it be surgical or medical, and further that the primary purpose in the treatment of thyrotoxicosis is to effect a cure in as many cases as possible. The mere reduction of surgical mortality by refusal to accept the surgical risk, i. e. by operating only on mild cases in which the mortality is practically non-existent, and shifting that risk over to the medical side can not have been the goal."

By means of very energetic preoperative treatment — the reader is referred to WIJNBLOED's beautiful case among others — we are now able to a great extent to put even severe cases of hyperthyroidism in operable condition. According to WIJNBLOED, most large series of surgical cases now include 10 to 15 per cent old patients with bad hearts, most of them with auricular fibrillation and decompensation. The best way to achieve the goal of reducing the operative mortality is to operate at an early stage of the disease. There is much truth in PETTRÉN's statement (1931) "It seems to me that one is quite justified in speaking of neglected cases of hyperthyroidism, just as one speaks of neglected cases of perforating gastric ulcer when the latter come to surgery too late." Admittedly, hyperthyroidism can make its primary appearance with stormy symptoms and lead rapidly to death without it being possible with our treatment to put the patient into operable condition. Such cases are rare, however. As a rule hyperthyroidism runs a more chronic course, with alternating regressions and relapses, the latter sometimes in the form of severe thyroid crisis, which leads to death. In many cases irreparable damage to the heart and possibly other organs, especially the

liver, is gradually caused RYNEARSON recently wrote as follows "Most of the deaths which are occurring among patients who have goiter occur either in those patients to whom surgical intervention has been denied or in those patients for whom an attempt has been made to alleviate the hyperthyroidism by the long-continued use of Lugol's solution" CLUTE (1933) expressed the following opinion Surgical mortality includes not only the mortality from postoperative thyroid storms, from technical difficulties, from hemorrhage and shock, but also the mortality due to the added risk of surgery in the patient whose period of easy operability has long since been passed while undergoing temporizing measures"

It is interesting that HOLST in Norway, whose experience in the field of hyperthyroidism is large according to Scandinavian standards seldom observed either spontaneous or postoperative thyroid crisis WIJNBAD's opinion is that this is to be attributed to the fact that in the Oslo district cases of hyperthyroidism come to surgery at an early stage, since the physicians there consider that hyperthyroidism should be put in the hands of a surgeon

HERTZ in Denmark recently (1943) wrote as follows "It will be justifiable to desist from operative treatment only in the relatively few, very mild cases with a possibility for spontaneous recovery, and in which it will be practicable to resort to surgical measures at once if the lesion shows any signs of progression In very old patients, over 65 years, the files of indications may be somewhat narrowed, although here, too, good results can be obtained by surgical treatment In these cases it is justified not to operate, as the operative risk will often be unreasonably great, and X-ray treatment is preferable here With these few exceptions", HERTZ continued, "*every instance of thyneotoxarcosis ought to be treated surgically*"

A great many Swedish surgeons undoubtedly share the opinion that hyperthyroidism should be operated on at an early stage I believe that the great increase in the number of thyroideotomies performed in hyperthyroidism during the past few years in Sweden depends to some extent on the circumstance that more cases have been operated on at an early stage than previously The results of this are shown in Figure 3 Not only the postoperative deaths but also the "medical deaths" have decreased sharply, resulting in a drop in the mortality in hyperthyroidism on the whole in the general hospitals of Sweden

A comparison between the figures for 1935 and 1936 and those

for 1941 and 1942, as shown in Figure 3, will reveal that the thyroidectomies for hyperthyroidism increased by nearly 1,000, despite which there were fewer postoperative deaths during the latter period, at the same time the medical deaths decreased by one-half. It is likewise interesting to note that during the last two years the number of patients treated for hyperthyroidism in medical departments decreased in relation to the preceding two-year period by not less than 900. This would show that more and more patients with hyperthyroidism come to surgery directly without first passing through the medical department. It is not my intention in any way to detract from the great help often afforded us by the internists, particularly in severe cases of hyperthyroidism. In the cases of hyperthyroidism which exhibit severe cardiac damage (auricular flutter, etc.), it is often advisable to transfer the patients to the medical department for a time. Otherwise it is generally best to give them then preoperative treatment in the surgical department, although daily consultation with an internist is desirable.

MEULENGRACHT reported that the incidence of hyperthyroidism increased so sharply in Copenhagen in 1942 that one could speak of an "epidemic" of hyperthyroidism, which led to the medical departments in particular being "swamped with Basedow patients." KRAMP showed that a peak in the thyrotoxic crisis curve occurred in this connection. No similar increase in the incidence of hyperthyroidism was observed in Sweden.

One thing that may appear odd is that at first the total number of deaths in hyperthyroidism increased during the period of time covered in Figure 3. This is probably explained by a larger number of patients having been hospitalized for hyperthyroidism during that period than previously. During the same time the number of patients treated in Swedish hospitals rose sharply and a number of new medical departments were opened. SALLSTROM, who made a study of the cases of hyperthyroidism treated in Swedish general hospitals from 1925 to 1932, reported that during these years an average of 82 patients died of hyperthyroidism annually, (either in hospital or at home), or 164 per two-year period. In view of our present knowledge that a large number of myocardial lesions are of thyrogenous origin, it is conceivable that some deaths are now reported as due to hyperthyroidism which previously would have been attributed to heart disease. I can find no reason to believe that the decrease in the number of medical deaths during recent years is illusory and to be explained by the fact that fewer cases of hyperthyroidism have been hospitalized than before or that more such patients have died at home following discharge from the hospital.

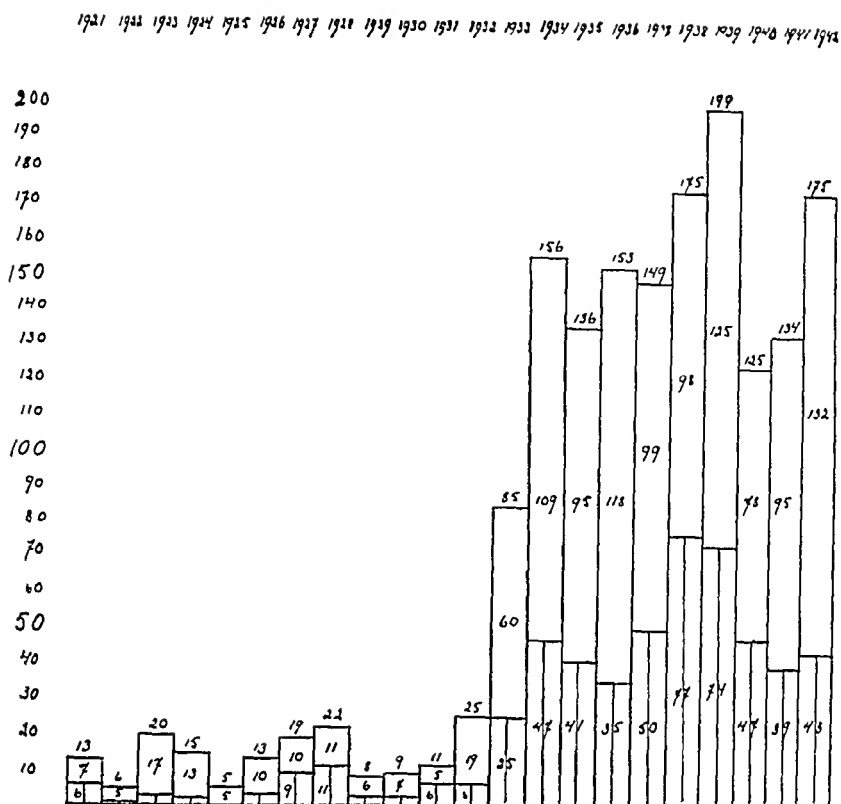


Fig 4 Thyroidectomies in Västernorrland County during the years 1921 to 1942

The hatched part of the columns represents the toxic goiter

The above views are beautifully illustrated by conditions in Västernorrland County, where I have my practice. This district, which has a population of 275,000, has five general hospitals, three of them departmental. As appears from Figure 4, operations for exophthalmic goiter were not performed extensively until 1934. Before that time, however, a number of these interventions were carried out in Stockholm, especially by TROELL. At present, however, there are surgeons in the Västernorrland hospitals who to a great extent operate on toxic goiter at an early stage. Nowadays one seldom encounters severe "neglected" cases of hyperthyroidism. The results of the increased use of surgical treatment in hyperthyroidism are illustrated in Figure 5.

In 1935 and 1936 three patients with hyperthyroidism died following thyroidectomy, while 14 medical deaths occurred during the same period. In 1941 and 1942 there was one postoperative death and no medical deaths. At the same time the number of patients with toxic goiter in the medical departments declined considerably.

Year	Thyroidectomies		Non thyroidectomized				Total no deaths
	Total no	No deaths	Deaths in surgical departments & in nondepartmental hospitals		Deaths in medical department	Total deaths among non-strum-ecto-mized	
			After ligation only	No operation			
1935 & 1936	76	3 = 4 %	2	7	5 (99 <sup>1</sup> )	14	17
1937 & 1938	127	2 = 1.6 %	2	3	4 (150 <sup>1</sup> )	9	11
1939 & 1940	121	3 = 2.5 %	—	2	— (87 <sup>1</sup> )	2	5
1941 & 1942	82	1 = 1.2 %	—	—	— (62 <sup>1</sup> )	—	1

<sup>1</sup> Includes the total number of hyperthyroidism treated in medical departments

Fig 5 Mortality for toxic goiter in hospitals in Västernorrland County

The decreased operative mortality in hyperthyroidism in Sweden depends not only on the preoperative treatment and the fact that the patients apparently come to surgery at an early stage, but is also due to the improved postoperative treatment with iodine, glucose, vitamin B, etc. It is noteworthy that in many cases the annual reports state that the postoperative cause of death was bronchopneumonia, purulent catarrhal bronchitis, etc. Even in patients who died a few days after the operation, autopsy often disclosed bronchopneumonia. In many cases the bronchitis and bronchopneumonia were undoubtedly direct consequences of the tracheitis which develops after practically every thyroidectomy.

HOLST even thought that a pulmonary infection is often the "straw that breaks the camel's back" in postoperative deaths from hyperthyroidism, while, on the other hand, if pulmonary complications are escaped, the patient may survive the most severe reactions. Patients with hyperthyroidism are in general highly sensitive to infections and often react to them with violent increases in temperature and pulse. The infections in turn intensify the degree of hyperthyroidism and may even provoke a



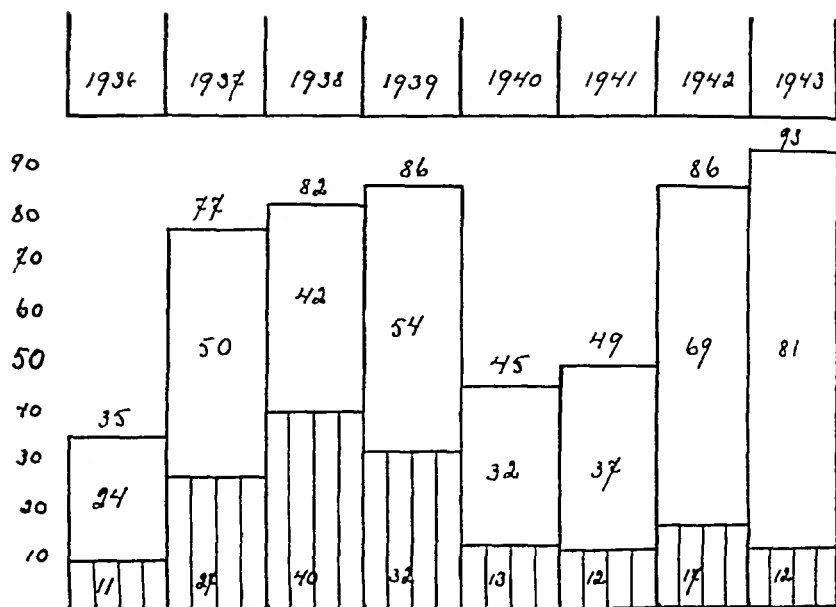


Fig 6 No of thyroidectomies at Sollefteå Hospital from May 15, 1936 to December 1, 1943

Total 553, of which 164 for hyperthyroidism

Postoperative deaths 3, of which 2 in hyperthyroidism

The hatched part of the columns represents the toxic goiter

thyroid crisis Debility, which results from severe or long-continued hyperthyroidism, increases the patient's susceptibility to respiratory infections and predisposes such patients to pneumonia

My material from the Sollefteå hospital is tabulated in Figure 6 Since May 1936, 553 thyroidectomies, 164 of them for toxic goiter, have been performed there Three patients died post operatively, one of them had a nontoxic goiter, while the other two exhibited hyperthyroidism The disease was of long standing in the latter two, having given symptoms for 8 and 18 years, respectively

In my cases of hyperthyroidism, I followed approximately the same liberal operative indications as PETRÉN Operation was suggested to the patient in every case of clearly defined hyperthyroidism which presented no contraindication It is probable that some of the milder cases of hyperthyroidism could have been cured with prolonged medical treatment But one can never be sure of this in advance, and the risk of operating in hyperthyroidism is very small — not much greater than in nontoxic goiter I consider that the most effective way of effecting cures in as many cases as possible and of further reducing the mortality in hyperthyroidism is to operate on these patients whenever possible

at an early stage before the hyperthyroidism has gone too far and irreparable damage has been caused to the heart, liver, or other internal organs

### Summary.

The number of thyroidectomies for hyperthyroidism in Sweden was nearly tripled between 1930 and 1942, increasing from 536 in 1930 to 1,460 in 1942. During the same period the operative mortality decreased from 4 to 2.3 per cent. The number of "medical deaths" in our general hospitals, i. e. deaths of patients not submitted to thyroidectomy, was cut by about 50 per cent during the same period.

The writer urges that operation be performed in hyperthyroidism at as early a stage of the disease as possible, before irreparable damage has been done to the internal organs, especially the heart and liver.

The number of thyroidectomies for nontoxic goiter was more than doubled during the period in question, increasing from 616 in 1930 to 1,391 in 1942. The operative mortality was less than one per cent the whole time and amounted in the last two years to only 0.2 per cent.

### Zusammenfassung.

Die Anzahl der Strumektomien wegen Thyreotoxikose (Hyperthyreoidismus) ist in Schweden seit dem Jahre 1930 fast auf das Dreifache gestiegen, indem die Anzahl von 538 im Jahre 1930 auf 1460 im Jahre 1942 zugenommen hat. Die Operationsmortalität ist in dieser Zeit von 4 % auf 2.3 % gesunken. Die Anzahl »medizinischer« Thyreotoxikostodesfälle, d. h. Todesfälle bei Patienten, an denen keine Strumektomie vorgenommen wurde, ist in dieser Zeit um etwa 50 % gesunken.

Verf. tritt energisch dafür ein, dass die Thyreotoxikosen in einem frühen Krankheitsstadium operiert werden, ehe an den inneren Organen, vor allem Herz und Leber, irreparable Veränderungen aufgetreten sind.

Die Anzahl Strumektomien wegen atoxischer Strumen ist in der gleichen Zeitspanne auf mehr als das Doppelte gestiegen von 616 im Jahre 1930 auf 1391 im Jahre 1942. Die Operationsmortalität hat die ganze Zeit unter 1 % gelegen und in den letzten zwei Jahren nur 0.2 % betragen.

## Résumé.

Le nombre des strumectomies pour thyréotoxycose (hyperthyroïdisme) a presque triplé en Suède depuis l'année 1930, ayant passé de 538 en 1930 à 1460 en 1942. La mortalité opératoire pendant cette période a baissé de 4 % à 2,3 %. Le nombre des morts «médicales» à thyréotoxycose, c'est-à-dire des décès de malades non soumis à la strumectomie pendant ce laps de temps, a diminué d'environ 50 %.

L'auteur insiste fortement pour que les thyréotoxycoses soient opérées à un stade précoce de l'affection, avant l'apparition de lésions irréparables des organes internes, du cœur et du foie avant tout.

Le nombre des strumectomies pour goîtres non toxiques a plus que doublé pendant la même période, s'étant élevé de 616 en 1930 à 1391 en 1942. La mortalité opératoire a constamment été inférieure à 1 %, et n'a atteint que 0,2 % les deux dernières années.

## References

- CLUTE, H. *Surg Clin of North Americ* 13, 1933 — FORSELL, G. *Forhandl vid Nordisk Kir Forenings mote i Goteborg* 1927 — HERTZ, J. *On Goiter and allied diseases* Humphrey Milford London 1943 — HOLST, J. *Nordisk Medicinsk Tidskrift* 12, 1937 — HOJER, A. *Svenska Lakaresallskapets handlingar* 57, 1931 — INGVAR, S. *Hygiea* 92, 1931 — KEPLER, E. J. *Transactions of the Americ Assoc for the Goiter* 1940 — KRARUP, N. *Nordisk Medicin* 18, 1943 — LAHEY, FRANK H. *Surg Clin of North Americ* 13, 1933 — LAHEY, FRANK H. *Surg Clin of North Americ* 18, 1938 — MEULENGRACHT, E. *Nordisk Medicin* 18, 1943 — PETRÉN, G. *Forhandl vid Nordisk Kir Forenings mote i Goteborg* 1927 — PETRÉN, G. *Hygiea* 92, 1931 — DE QUERVAIN, F. *Journ internat de Chirurgie* 4, 1939 — RYNEARSON, E. H. *Transactions of the Americ Assoc for the Goiter* 1940 — SANDSTROM, O. *Nordisk Medicinsk Tidskrift* 3, 1931 — SALLSTROM, T. *Vorkommen und Verbreitung der Thyreotoxycose in Schweden* Stockholm 1935 — SLOAN, E. P. *The Thyroid* Charles Thomas Springfield Illinois, 1936 — TROELL, A. *Nordisk Medicinsk Tidskrift* 3, 1931 — TROELL, A. *Svenska Lakartidningen* 35, 1938 — VAHLBERG, J. *Finska Lakaresallskapets handlingar* 9, 1938 — WIJNBLADH, HJ. *Aeta Chir Scandinav* 79, 1937 — WIJNBLADH, HJ. *Svenska Lakartidningen* 37, 1940 — YOUNG, T. *Transactions of the Americ Assoc for the Goiter* 1940

## On Post-Operative Rupture of Laparotomy Wounds.

By

LEIF EFSKIND, M D

---

### I. Introduction

The problem of post-operative disruption of abdominal wounds with protrusion of viscera has not yet been solved. The different factors which are presumed to play a part in bringing about this serious post-operative complication are therefore still under debate. Its theoretical significance is very great, as it involves fundamental biological problems of specific cytologic nature as well as important questions in the field of surgical pathology, such as the healing of wounds. Likewise its practical importance must not be undervalued, since from large statistical compilations (HARTZELL and WINFIELD) it is seen to be no very rare complication and, moreover, entails a considerable mortality. If the conception is extended to embrace also the partial disruption of wounds, we will get in the same group a number of post-operative hernias, a serious and frequent complication in abdominal surgery. In the present paper only the complete ruptures of all layers of the abdominal wall will be discussed.

### II. Literature.

A good many works on this subject are to be found in the older literature. MADELUNG (1905) assembled from the preceding century 157 cases, including 13 of his own. He carefully discusses different causative factors, mainly of technico-surgical nature, and maintains, among other things, that the suturing material employed can hardly be supposed to play any rôle in the genesis. He points out that in most cases the post-operative course prior

to the rupture had been uncomplicated, so that the genesis is often an open question

The next large statistical compilation was made by SOKOLOV (1932), who has assembled 743 cases from the period 1900—1930, many of them from Russia. Of the causes predisposing to rupture he found infections of the air passages to be the most frequent (37 per cent), next coming anemia and cachexia (17 per cent), as well as wound infection (16 per cent). He mentioned insufficient nourishment as a predisposing factor which ought to be borne in mind in the pre-operative regimen.

HARTZELL and WINFIELD (1939) analyzed a collection of 1459 cases. In 1.5 per cent of all laparotomies they find this complication, with a mortality of 35 per cent. The ruptures occurred within a period of 5—10 days after the operation. The age, sex and race of the patients were found to be without significance.

An important group in these collective statistics is formed by patients who, either on account of their disorder or owing to previous insufficient nourishment, are stated to have been in poor nutritional condition. Furthermore, earlier experimental investigations have shown that insufficient nourishment has an inhibitive effect upon the healing of wounds. It is therefore reasonable that investigators of post-operative abdominal ruptures in recent years have been inclined to abandon the surgico-technical field and to direct their inquiries to the patho-physiology of these complications.

Interest has here naturally been devoted to the behaviour of the C-vitamin and plasma protein. As regards the C-vitamin, investigations in animals have shown that scorbutic and sub-scorbutic conditions retard the healing of wounds. It has further been found (ARCHER and GRAHAM, HESS, LAZARUS, McHEAL and associates) that many patients with gastrointestinal disorders are in a subscorbutic condition with reduced content of ascorbic acid in the blood. Some investigators have, moreover, associated this finding with the genesis of peptic ulcer.

This C-hypovitaminosis is still more strongly accentuated by the finding that in the first time after intra-abdominal surgical operations a fall in the content of ascorbic acid in the plasma may regularly be observed (JONES and RYAN, HARTZELL and associates). The fall is relatively greatest in the cases where the pre-operative values are low (LUND).

Of special interest in this connection are Crandon's experi-

ments on himself respecting the healing of wounds in skin-fascia during total deprivation of C-vitamins. He found that the process of healing was not affected until after the lapse of a rather long time. Thus it was normal after three months, while after six months there was found no tendency to healing in a wound during an observation period of ten days. On intravenous administration of C-vitamins at that stage complete healing took place in the course of normal time.

As regards the relation of hypoproteinemia to abdominal wound disruption, this problem was first discussed by RAVDIN and associates. He experimented with dogs in which hypoproteinemia had been produced by plasma-pheresis. A large number of these animals (70 per cent) showed disruption or defective healing of laparotomy wounds, which the investigators believed could be ascribed to the hypoproteinemia.

No convincing clinical investigations as to the part played by hypoproteinemia in genesis of wound disruption have hitherto been published. KOSTER & SHAPIRE (1940) have in eight rupture patients found hypoalbuminemia, while the total protein content was not appreciably reduced. HARTZELL and associates describe nine cases of uncomplicated disruption. These showed some reduction of the total plasma-protein as compared with other hospital material.

None of these investigators had noted the content of plasma-protein or ascorbic acid in their material before the operation. This may be of significance for several reasons. In the first place, under the assumption of a short and uncomplicated course of illness, the preoperative values will give a hint as to the normal concentration of these elements in the patient. This is important, because according to my experience the normal values may vary very considerably from person to person, a finding which is corroborated by the wide and varying limits for normal values reported in the literature. Secondly, these authors omit to give serial determinations of protein and ascorbic acid content in patients with original disorders similar to those of the rupture patients, but with normal healing of wounds. Such material for comparison is necessary for deciding the importance of the individual factors in the genesis of wound disruption. Thirdly, they give no information as to whether pathological values had previously been noted during a longer time or have appeared only as a post-operative phenomenon.

Table

Age	Sex	Diag	Gen State	Oper	Incis	Sut mat	Post-op Compl	Rupt occur	Tot prot %	Alb %
I A N 57	Male	Ca ventr mop	Good	Lap expl	High dia- rect	Catg + wormg Sut rem 7th d	—	7th d	6 88 (Before op) 6 04 (7th d)	5 9 5 01
II D J 68	Fem	Ca ventr c me ta- stas	Good	Lap expl	High dia- rect	Catg + wormg Sut rem 16th d	—	16th d	7 41 (Before op) 7 11 (16th d) 7 63 (26th d)	3 13 3 65 4 21
III N N 46	Male	Sub ileus Ca perit	Less good	Lap Ileo- coeco stomia Ileo- stomia	Low dia- rect	Catg + wormg Sut rem after rup	Moder ate dist ent 3—4th day	14th d	5 94 (Before op) 5 78 (14th d)	3 94 3 76
IV S S 59	Male	Uleus duod	Good	Lap Re sect ventr	High dia rect	Carg + wormg Sut rem after rupt	Slight reten- tion	7th d	6 18 (Before op) 6 67 (7th d) 6 34 (17th d)	5 09 4 41 3 93
V K A A 44	Male	Uleus perf ventr (14 h)	Good	Lap Sut	High dia- rect	Catg + wormg Sut rem 9th d	Slight reten- tion	19th d	7 31 (Before op) 5 29 (19th d)	4 38 3 48
VI H P 60	Male	Sub ileus p app cet	Good	Lap Labe rat	Low dia- rect	Catg + wormg Sut rem 9th d	—	10th d	5 95 (Before op) 5 7 (10th d)	4 9 4 1

### III. Own Material.

This consists of six cases which I have personally had an opportunity of observing. They form part of a large assemblage of surgical cases in which determination of plasma-protein has systematically been made. In a great many cases the concentra

I.

Glob %	Rest mgr %	N %	Chlorid M E	Alc res	Ascorb acid mgr %	Hematocrit	Hgb %	R corp	Wh corp	SR	Pro-trombin	Blood Sugar mgr %	Total Base M E
0 98	36		99	60	0 36	47	99	5 1	7 800	6	22 (23)	103	—
1 03	27		97	58	0 21	40	84	4 7	6 800	14	28 (21)	100	—
3 68	20		96	59	0 12	33	70	3 6	5 100	40	21 (20)	85	—
3 46	42		91	57	0 23	65	65	4	6 200	22	23 (21)	96	—
3 12	42		91	60 1	0 61	42	94	4 8	8 800	34	26 (26)	—	—
2 06	29		100	62	0 22	38	81	4 3	8 200	22	—	—	—
2 03	27		102	59 5	0 20	35	78	4 0	9 600	34	25 (21)	94	—
1 09	40		98	60	—	45	100	5 1	6 000	8	25 (21)	—	—
2 26	67		108	56	0 40	26	70	3 7	11 200	14	32 (34)	—	151
2 41	30		100	60	0 71	32	81	4 1	10 400	18	—	—	—
2 03	27		95	56	—	43	108	5 02	7 600	28	32 (32)	—	—
1 81	64		85	50	0 38	35	87	4 8	6 200	40	27 (30)	91	—
1 95	41		98	65	0 29	42	99	4 95	16 000	12	—	—	—
1 6	35		100	62	0 25	39	100	4 7	18 000	26	35 (28)	104	153 8

tion of ascorbic acid was likewise determined, and also several other examinations have been carried out (*Table I*) In five of these patients the operative and post-operative course was without complication until the rupture of the wound occurred. One case (No. 3) was complicated by the fact that during the operation a low-situated fistula was made in the small intestine. The



same patient had moderate distention of the abdomen a couple of days after the operation. This case has therefore only a relative value for throwing light on the pathogenetic problems in connection with rupture which are here to be discussed. From the pathophysiological investigations here made I shall describe the findings with respect to plasma-protein, ascorbic acid, fluid-chloride balance and acid-base equilibrium. The samples were taken both before the operation and immediately after the rupture occurred. In addition, I shall give a brief account of the findings in biopsies from ruptured wound-edges which I had occasion to take in three of these cases, as well as the observations made in a fourth case which I was able to examine microscopically.

## A. Pathophysiological Investigations

### 1 Plasma-protein

This was determined by Kjeldahl's micro-method. For comparison I have had about 500 plasma-protein analyses, partly in normal subjects, partly in operation patients, many of whom had the same original disorder as these rupture patients. The normal lower limit for total protein was fixed at 6 per cent, a figure which accords well with what has been found by Swedish investigators (WESTERGREEN, THEORELL & WIDSTROM).

The pre-operative values have in four cases (I, II, IV, V) been above the normal limit, while in two cases (III, VI) they were found to be moderately reduced. In one case (II) with normal total protein there was some displacement of the individual fractions towards the large dispersive phase with consequent low A/G quotient. This patient had at the same time a liver disorder in the form of metastases. The two patients with reduced pre-operative protein-content were in a state of intestinal obstruction, a circumstance which explains their exceptional position.

Apart from a patient (IV), who in the intervening days had received two blood-transfusions, the control tests after occurrence of the ruptures showed a fall from the pre-operative values. In this respect Case V stands in a class for itself, with a fall of 2.02 per cent, while for the others the fall has been moderate, ranging from 0.16 to 0.84 per cent. Our control material shows that in similar diseases there regularly comes a post-operative

rative fall in the plasma-protein values. This purely post-operative fall is usually made good in the course of less than a week, when an abnormal loss of protein has not taken place. In four of these cases (II, III, IV, VI) the changes are no greater than in the ordinary post-operative reaction. The ratio between the separate protein fractions is in the main unchanged from what it was before the operation.

The rest-nitrogen values in the blood have in two cases (IV, V) after the rupture been above the upper limit of the normal. Neither of these patients had diseases which might give this finding the character of an attention phenomenon. Dehydration might be imagined as a possible cause in connection with Case IV, where there had been a considerable loss of fluid owing to gastric retention. Absence of hemo-concentration, however, speaks decidedly against such dehydration. The increase is in all cases so moderate that it does not come into consideration as a pathogenetic factor.

## 2 Ascorbic Acid

The lower values for ascorbic acid content in the blood in our normal material of hospital patients lie at about 0.50 mg per cent determined by Emmene & van Eekelen's method. The methods employed in these analyses are, however, still somewhat unreliable, so that we must reckon with a certain margin of error.

In two cases (IV, V) the ascorbic acid content was not recorded on admission, but the remainder have had pathological values varying from 0.22 to 0.42. After the rupture these patients showed a decrease (ranging from 0.02 to 0.19 mg per cent) from the pre-operative figures. In all cases the content was reduced. None of the patients presented clinical signs of scurvy.

## 3 Fluid-chloride Balance.

The balance between supply and loss of fluid (apart from the loss in respiration and through perspiration) has in three cases (I, IV, VI) been noted up to the time when the rupture occurred, while in the others, with late-occurring rupture, it was noted only during the first week. The balance has in all cases been positive, varying from 45 to 1000 g per 24 hours. In one case (IV), however, it was so small that, when the above-

mentioned unrecorded loss is taken into account, it is permissible to suppose that there may have been to some degree a fluid deficit. This, however, has been so slight that neither the clinical status nor investigation of the blood revealed any signs of dehydration. The chloride balance was investigated in blood and urine. In all cases the chloride content in the blood showed no material divergency from the normal. In Cases II and V there was some reduction and in Case IV some increase after the rupture.

#### 4 Acid-base Equilibrium

This was tested by examination of the alkali reserve in the blood. In two cases total base determination was carried out by Herman Nielsen's method. Case V, showed after the rupture a distinct fall in the alkali reserve, which, however, was easily neutralized by administration of isotonic bicarbonate solution. The remaining five patients have had normal values, although possibly with a slight acidotic tendency. The slight acidosis may, however, be regarded as quite without significance for the imperfect wound healing, especially as it is asserted (REIMERS & WINKLER) that a slight degree of acidosis promotes the healing of wounds.

#### B. Histological Investigations.

In three cases (II, V, VI) (Fig. I—V) I had an opportunity of taking bioptic material from the edges of the wound immediately after the rupture and in a fourth case — post mortem — two days after the disruption occurred. In Cases II, V, and VI the wounds ruptured on the 10th, 16th and 19th day respectively, that is to say, at a time when they should have been healed and even have attained the normal elasticity. In all preparations we find in the part corresponding to the wound edges a not very vascularized granulation tissue, which is relatively poor in proliferating fibroblasts. It therefore presents in parts an extremely wide-meshed appearance and is practically speaking without fibrillary intercellular substance. The few fibrils present lack both the morphological and tinctorial properties characteristic of collagenous fibres. With special staining they display in some parts a certain degree of argyrophilia, which may be taken to indicate that they are reticular fibrils. They do not end abruptly at the site of the rupture, so that they do not seem to have formed

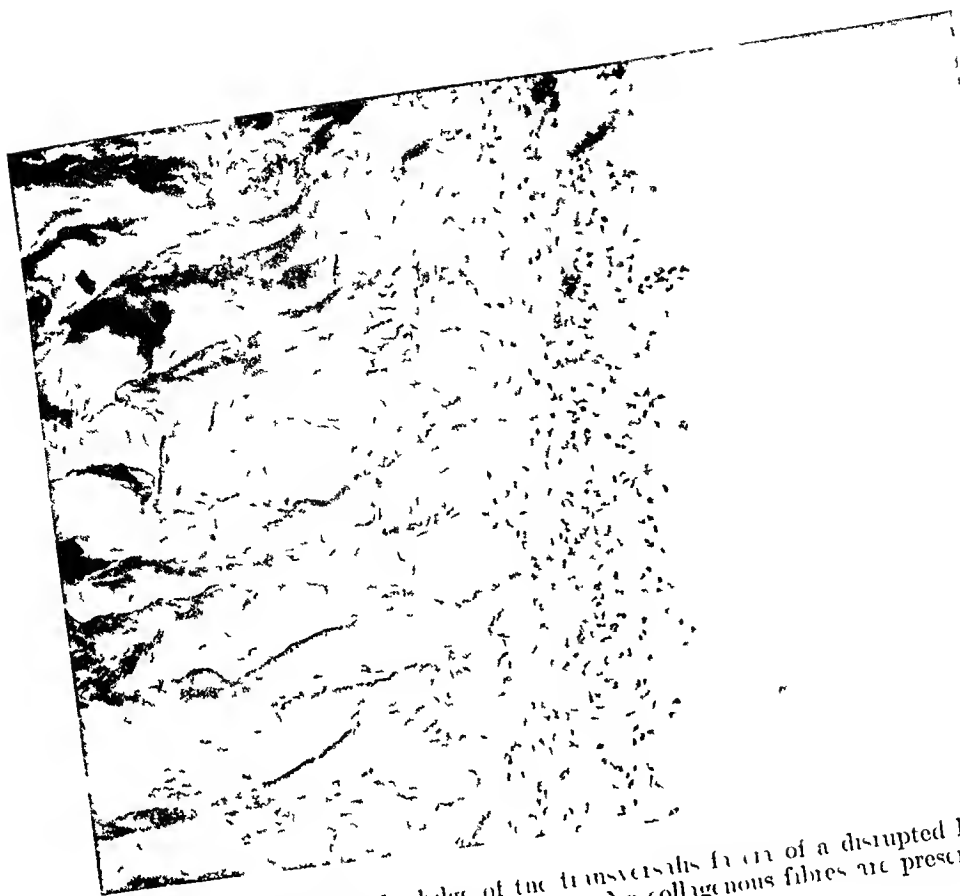


Fig I 100 Case II Edge of the transversalis fascia of a disrupted laparotomy wound 16 days after operation No collagenous fibres are present

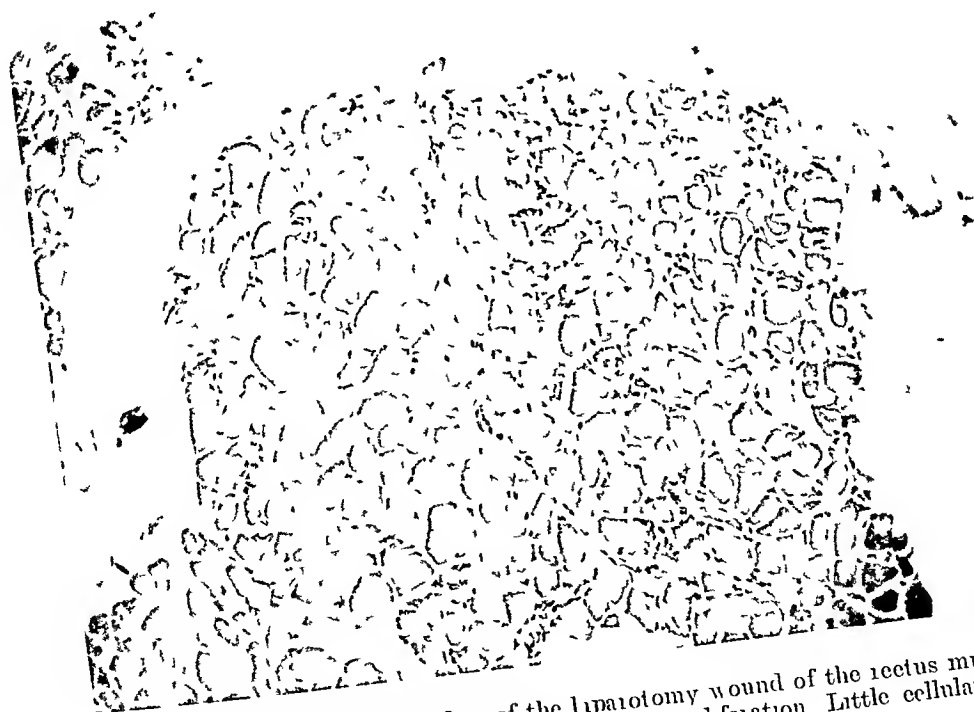


Fig II  $\times 100$  Case II Surface of the laparotomy wound of the rectus muscle 16 days after operation Only mild fibroblastic proliferation Little cellular response

ERSKIND On post-operative rupture of laparotomy wounds

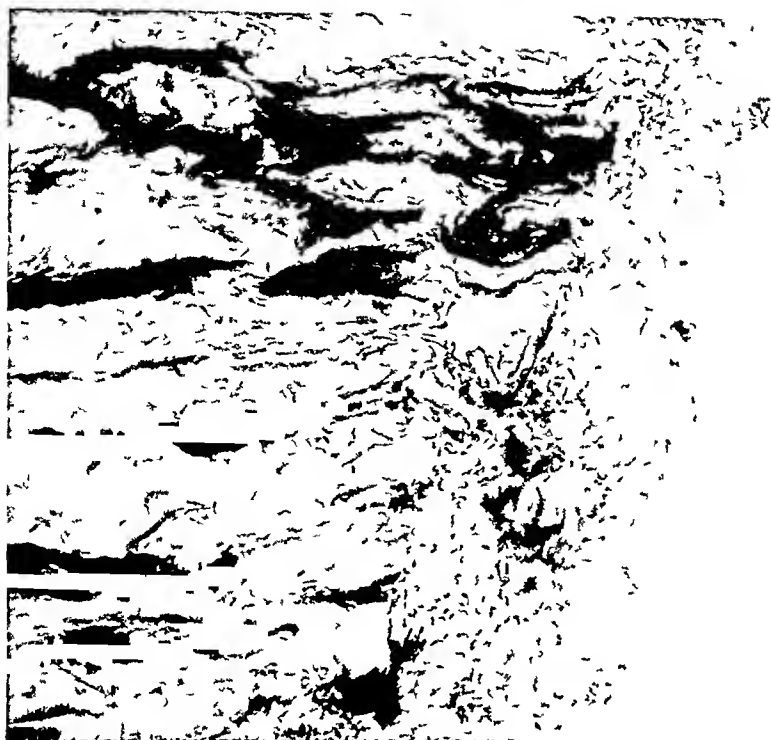


Fig III  $\times 100$  Case V Edge of the posterior rectus sheath 19 days after operation. The serice granulation tissue contains no collagenous fibres. Slight tissue edema.

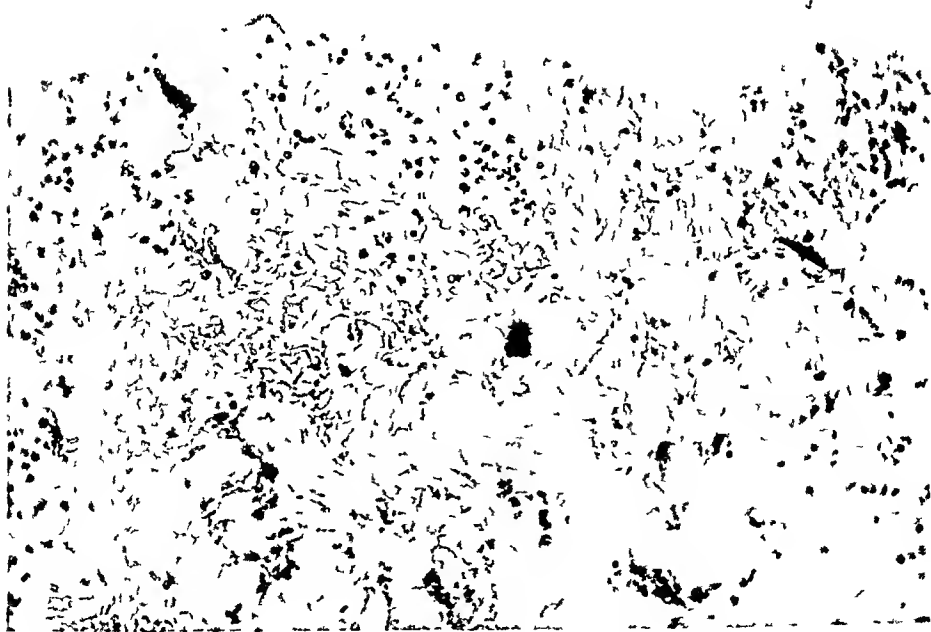


Fig IV  $\times 200$  Case V Edge of the posterior rectus sheath and rectus muscle 19 days after operation. Little developed granulation tissue, edematous and poor vascularized. It contains no collagenous fibres.



Fig V  $\times 200$  Case VI Edge of the transversalis fascia and posterior rectus sheath 10 days after operation. Only a few proliferating fibroblasts are present, and fibrils that lack the characteristics of collagenous fibres.

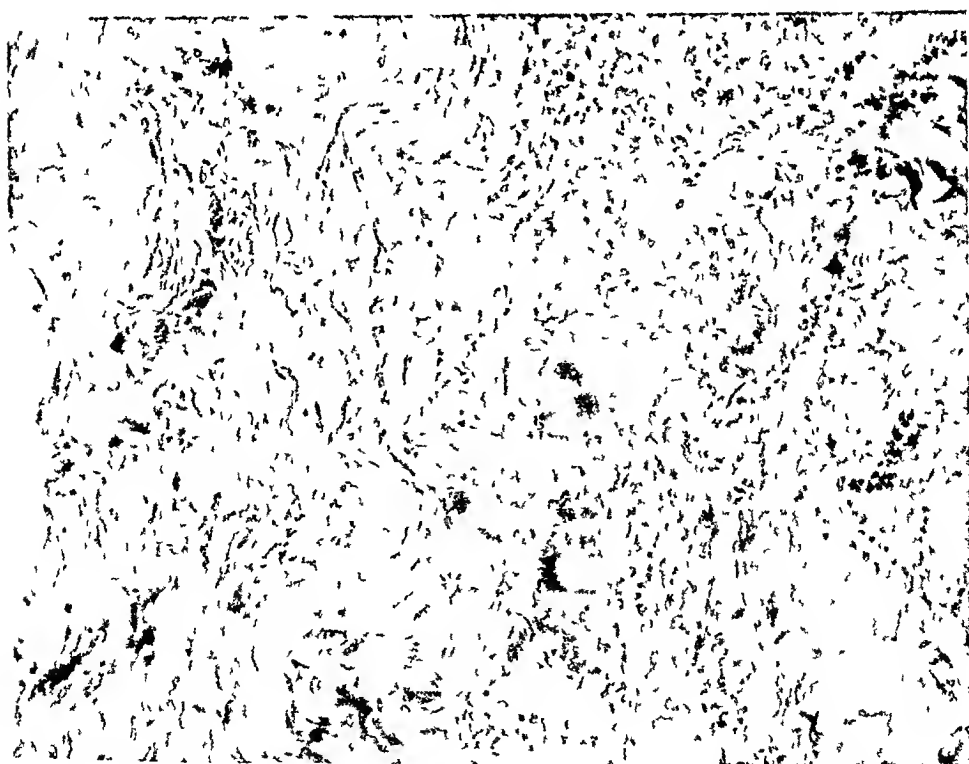


Fig VI  $\times 200$  Control case. Normal laparotomy scar of posterior rectus sheath 12 days after operation. Notice the massive beams of collagenous fibres.

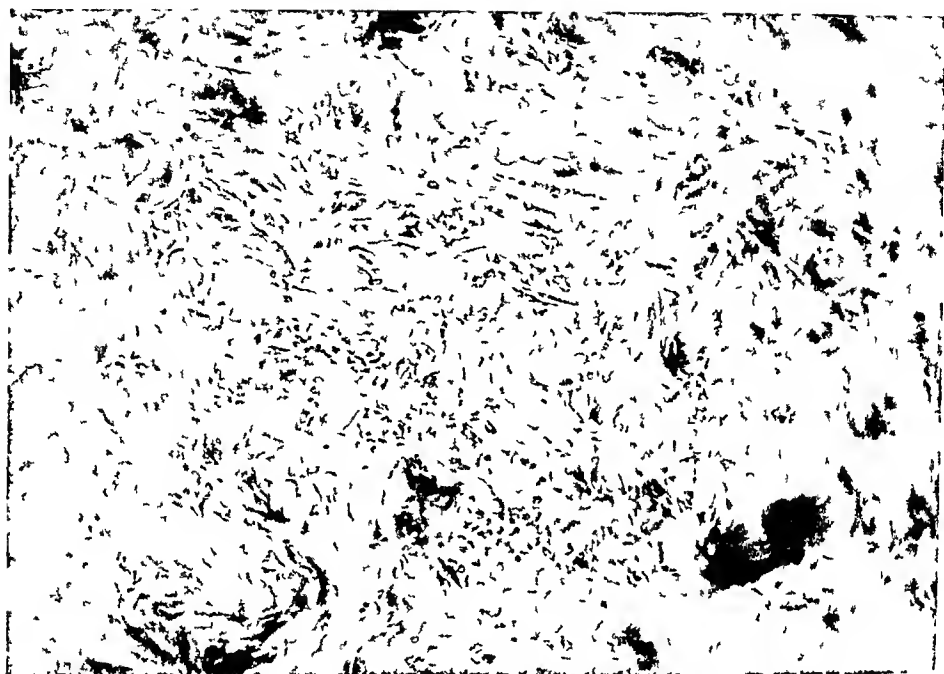


Fig VII 200 Control case of normal lapuotomy scar of transversalis fascia and posterior rectus sheath 14 days after operation. Complete healing of the wound with development of heavy masses of collagenous tissue.

a bridge over the wound. There is not much pronounced necrosis or necrotic scab on the edges of the wound, nor any sign of infection or hematoma formation. The process of cleansing the wound has therefore evidently been completed. The number of migrated cells, leucocytes, histiocytes and polyblasts, is normal. The requisite incentive to cell proliferation in the wound should accordingly be present. No foreign bodies were detected and no remains of catgut.

In the fourth case, where the disruption had occurred two days previously, practically the same histological picture was found. But the edges of the rupture were distinctly smoothed off, thus indicating that the continuity of the tissue had been broken some time before and that the free edges had been subjected to mechanical pressure from the intestines.

#### IV. Comment.

The causative factors which in course of time have been under consideration in connection with post-operative disruption of abdominal wounds are many and various. They may, somewhat roughly, be classified into two groups, namely, *local* and *general* causes. These factors might then be taken to form the purely mechanical basis for the occurrence of the rupture, either in the form of a *weak abdominal scar* or *too great stress* thereon, or, in the worst eventuality, a combination of both these mechanisms.

A weak scar may, of course, be found as a physiological phenomenon before the process of healing is firmly established, so that the wound is merely mechanically held together by the sutures. This weakness will be greatest at the time when the tensile strength of the catgut sutures is beginning to be essentially reduced, from 4th or 5th day, and until the scar-tissue has undergone sufficient fibrosis, 10th to 14th day. An increased strain upon the wound in this period may therefore have disastrous consequences, even though no fault can be found with the process of healing in itself. That such a rupture-producing mechanism may actually come into play is indicated by the above-mentioned statistical evidence that most ruptures take place precisely during this interval of time. In my material most of them occurred after the 10th day, so that we must here seek for other causes.

A weak laparotomy scar may also be due to the process of



healing having been impeded for purely technical reasons, which will be so well known that they need not be further discussed here (the incision, suture material, drainage, infection, imperfect closing of the peritoneum and transversalis fascia, atrophic or adipose abdominal wall, severe traumatization of tissue, bad hemostasis, early removal of sutures etc.) One of our cases with drained wound (Case III) is related to this group of causes and likewise a case where in the sutures were removed somewhat early (Case I, 7th day), while the others cannot be ascribed to rupture-inducing causes belonging to this category.

As regards the factors which bring about an increased strain on the abdominal wall, they are chiefly based upon an increase of the intra-abdominal pressure. They have been so exhaustively discussed in literature on the basis of large collections of material that I cannot here make any further contribution in the matter, the more so because such factors have not been detected in this material, except in the above-mentioned Case III. They may therefore at any rate be assumed to have been of altogether subordinate significance as regards the genesis of the rupture.

The importance of the so-called *local causative factors* therefore seems to retire entirely into the background. The basal cause of the ruptures in my cases may therefore be supposed to be in *changes of general nature which retard or hinder the healing of the wounds*. The rupture patient's general state of nourishment has, as already mentioned, been specially stressed in several publications. Thus it has been shown by statistics that a large group of such patients suffer from gastro-duodenal ulcer or from gastro-intestinal carcinoma (HARTZELL, 33 per cent). Moreover there have been published numerous reports from Russia during the famine with accounts of greatly retarded wound healing in persons in a state of starvation (GREKOV).

In my material no outward signs of nutritional disturbances have been observed, both the pathophysiological examinations have shown that there has existed a relative insufficiency of nutrients which are of importance for normal wound healing. Thus most of the patients already before the operation presented a pathologically low content of ascorbic acid in the blood, with a further fall in the first post-operative period. The deficiency of C-vitamins observed in my patients was in so far moderate that, in comparison with Crandon's investigations and my control material, it cannot as an isolated finding be deemed sufficient

to account for the occurrence of rupture. Thus CRANDON had for several months a negative content of ascorbic acid in the blood and at the close of his experiment he presented manifest symptoms of scurvy, including signs of hemorrhagic diathesis, which also complicated the wound healing, with local formation of hematomas.

Of the other humoralpathological findings in my material the most constant was hypoproteinemia. In three cases (III, V, VI) there was distinct hypoproteinemia, in one case (I) borderline values were found, but for the remaining two (II, IV) the protein deficiency was no greater than what I have found post-operatively in groups of patients with the same original disorder, but with normal process of wound healing. For these latter two, at any rate, the finding as to plasma-protein cannot account for the anomalous post-operative course. The experiments on dogs made by RAVDIN and his associates, which stand somewhat in conflict with these clinical findings, lose an essential part of their value from the fact that quantitative determinations of blood-protein were not carried out, and, moreover, dogs differ from human beings in that they normally have a considerably lower content of plasma-protein.

Neither has the fluid-electrolytic balance, which is of importance for the metabolism and repair of the tissues, presented pathological features, in the form of edema or dehydration, which might be held responsible for the retarded wound healing. Thus no pathophysiological foundation which could furnish a satisfactory explanation of the ruptures has been demonstrated. We shall therefore examine more closely the histological findings in the wound at the moment of rupture in order, if possible, by retrograde procedure to seek for information of etiological significance. The few biopsies I have taken give a fairly uniform picture, the wounds, even in the longest time of observation, 19 days, not having come beyond the stage which CARREL has named the lag period in the process of healing. For we find reduced proliferation of fibroblasts and vessels and almost no production of collagenous fibrillary intercellular substance, two histological processes which in a normally healing wound set in with maximum intensity immediately after the cleansing of the wound is completed.

With respect to the etiology of the ruptures it is therefore important to examine closely the factors that occasion the pro-

longation of this latency period, which usually lasts only a few days. Experiments have shown that it is also affected by various influences. Thus CLARK found through experiments on dogs (1919) that it could be almost entirely eliminated by adoption of a diet rich in proteins, while none of the other periods in the healing process were capable of being influenced. HOWES, SOOY & HARVEY (1929, 1930) adopted the tensile strength of a wound as measure for the fibroplasia therein. In animals the tensile strength was normally found to be restored after from 10 to 14 days. By this method they found that with a diet rich in proteins the total time of healing was reduced. Further evidence of the importance of proteins for the healing of wounds is furnished by Carrel's fundamental investigations in this field, in which he isolated protein-containing substances, trephones, which directly promote the growth of cells, are partly linked to the globulin fraction and which are to be found in embryonal tissue-lymph, leucocytes and migratory cells. Blood serum, on the other hand, was found to lack growth-promoting, but to contain growth-inhibiting elements.

As regards the other chief pathophysiological finding, the reduced content of ascorbic acid in the blood, and its possible relation to the above-mentioned histological findings, experimental investigations in animals have shown that in case of C-vitamin deficiency the tissue lacks the power of forming some necessary supporting intercellular substances (HOJER, WOLBACH & HOWES). This finding is by others (JENNY & TORO) generalized so as to apply to all tissue having collagen as matrix (fibrous tissue, bone, cartilage, dentine).

I shall not here enter upon the special and to some extent disputed question of the fibrillogenesis, but shall merely mention that in this process the medium of growth, the pericellular fluid, plays an important rôle. Its composition is regulated by the blood-plasma. Hypoproteinemia not only implies changes in the blood, but also entails a reduction of the plasma volume and consequent alterations in the peripheral circulation. It thus brings about both quantitative and qualitative changes in the tissue-lymph. That this circumstance may have an effect on the healing of wounds ought to be quite obvious.

The biological effect of deficiency of proteins and C-vitamins on tissue-repair should therefore fit in well with the histological findings in my cases. Whether this would hold good for larger

collections of clinical material must be left to further investigations to decide. That this effect in case of extreme deficiency of these elements may be sufficient to account for the rupture of the wounds seems to be indicated by Crandon's and Ravdin's investigations. This cannot be said to be the case in our material, nor, so far as I can see, in other clinical material investigated with the same purpose in view. The cause of these ruptures may therefore be deemed to be of more complex nature, where, however, the deficiency of plasma-protein and C-vitamins plays so important a part that it demands attention both in prophylactic and therapeutic respects.

### V. Symptoms and Treatment.

The ruptures in all these cases occurred without any previous symptoms being seen and came as a surprise both for patient and doctor. The patient's general condition has on the whole been unaffected. In the literature, however, symptoms of collapse are reported in connection with the occurrence of rupture.

In five cases the treatment adopted was primary suture. In one case (No. III) infection ensued, but the wound healed up after some time. The other wounds healed practically speaking by first intention. The mortality was nil.

### Summary.

1. In a material comprising 6 cases of disrupted laparotomy incision the original disorder had in three cases been carcinoma, in two gastro-duodenal ulcer, and in one patient strangulated ileus.

2. The histological substratum for the ruptures in three of the cases investigated was a prolongation of the lag period in the cycle of wound healing.

3. Local factors predisposing to rupture must, except in one case, be deemed to have been without essential significance.

4. The pathophysiological investigations have invariably revealed changes in the ascorbic acid content in the blood and often a reduction of the plasma-proteins. These changes, however, have not been of such extreme degree that they can entirely account for the occurrence of the rupture. Meanwhile they may be regarded as rupture-inducing factors and therefore deserve attention with respect to prophylaxis and treatment.

5 The etiology of the ruptures is probably of complex nature and comprises such factors as hypoproteinemia and reduced ascorbic acid content in the blood

6 The surgical treatment in non-infected cases ought to be primary suture

7 The sutures in large laparotomy wounds ought not to be removed before the 14th day at the earliest

### Zusammenfassung.

1 In einem Material von 6 ruptierten Laparotomieschnitten war die zugrundelegende Krankheit dreimal Carcinom, zweimal Uleus ventriculi s. duodeni und einmal Strangulationsileus

2 Das histologische Substratum der Rupturen ist in drei untersuchten Fällen eine Verlängerung der Latenzzeit des Heilungszyklus der Wunde gewesen

3 In diesem Material dürfen, mit Ausnahme eines Falles, lokale rupturdisponierende Faktoren beim Rupturmechanismus unwesentliche Bedeutung zugeschrieben werden

4 Die patophysiologischen Untersuchungen haben konstante Erniedrigung der Blutascorbinsäure und häufig Erniedrigung der Plasmaproteinen gezeigt. Der Grad dieser Veränderungen ist doch nicht so markiert gewesen, dass er die Entstehung der Rupturen erklären kann. Sie dürfen doch als rupturdisponierenden Faktoren angesehen werden und entsprechende Aufmerksamkeit in Prophylaxe und Therapie erwecken

5 Die Ätiologie der Rupturen ist wahrscheinlich von komplexer Natur, worin erniedrigte Werte im Blute von Ascorbinsäure und Eiweisskörper als Faktoren eingehen

6 Die chirurgische Behandlung der nicht infizierten Rupturen darf Primärsuture sein

7 Die Suturen der grossen Laparotomiewunden dürfen frühestens am 14. Tage entfernt werden

### Résumé.

1 Dans un matériel de 6 cas de sutures rompues de laparotomies, la maladie basale était chez trois malades un cancer, chez deux un ulcère gastro-duodénal et chez un une strangulation intestinale

2 Les causes histologiques de ces ruptures étaient, dans les trois cas examinés, une prolongation de la période de latence dans le cycle de cicatrisation des incisions

3 Dans le matériel, il est permis de supposer que, sauf dans un cas, des facteurs locaux prédisposant à la rupture n'ont pas eu d'importance essentielle dans la formation de la rupture

4 Les examinations patho-physiologiques du sang ont constamment montré une diminution de l'acide ascorbique et souvent une diminution des protéines du plasma. Le degré de ces altérations n'a cependant pas été si extrême qu'il puisse, à lui seul, expliquer la genèse de la rupture. Ces altérations doivent pourtant être considérées comme des facteurs prédisposant à la rupture et, par conséquent, elles doivent attirer l'attention dans la prophylaxie et dans la thérapie

5 L'étiologie des ruptures est vraisemblablement d'une nature complexe dans laquelle entrent comme facteurs l'hypoprotéinémie et une diminution de l'acide ascorbique

6 Le traitement chirurgical doit, dans des cas non-infectés être une suture primaire

7 Les sutures, dans les grandes coupes de laparatomie, ne doivent pas être enlevées avant le 14ième jour au plus tôt

### Bibliography

- 1 AREY, L. B. Wound Healing *Physiol Rev* 16 327 1936 —
- 2 ARCHER, H. E. & GRAHAM, G. Subcurvy State in Relation to Gastric and Duodenal Ulcer *Lancet* 2 364 1936 —
- 3 BARLETT, M. K., JONES, C. M. & RYAN, A. E. Vitamin C Studies on Surgical Patients *Ann Surg* 111 1 1940 —
- 4 BRICKER, E. M. & GRAHAM, E. A. The Inhibitory Effect of Sulfanilamide on Wound Healing *J A M A* 112 2592 1939 —
- 5 CARREL, A. Process of Wound Healing *Proc Inst Med Chicago* 8 62 1930 —
- 6 CLARK, A. H. The Effect of Diet on the Healing of Wounds *Bull John Hopk Hosp* 30 117 1919 —
- 7 COLP, R. Disruption of Abdominal Wounds *Ann Surg* 99 14 1934 —
- 8 ELIASON, E. L. & Mc LAUGHLIN, C. W. jr. Post-Operative Wound Complications *Ann Surg* 100 1159 1934 —
- 9 FARMER, C. J. & ABT, A. F. Ascorbic Acid Content of Blood *Proc Soc Exp Biol & Med* 32 1625 1935 —
- 10 HARVEY, S. C. Velocity of Growth of Fibroblasts in Healing Wound *Arch Surg* 18 1227 1929 —
- 11 HARVEY, S. C. & HOWES, E. L. Effect of High Protein Diet on the Velocity of Growth of Fibroblasts in Healing Wound *Ann Surg* 91 641 1930 —
- 12 HARTZELL, J. B. & WINFIELD, J. M. Disruption of Abdominal Wounds *Internat Abstr Surg* 68 585 1939 —
- 13 HARTZELL, J. B., WINFIELD, J. M., &

IRVIN, J L Plasma Vitamin C and Serum Protein Levels in Wound Disruption J A M A 166 1941 — 14 INGALLS, T H & WARREN, H A Asymptomatic Scurvy Its Relation to Wound Healing and Its Incidence in Patients with Peptic Ulcer New England J Med 217 443 1937 — 15 JONES, C M & EATON, F B Postoperative Nutritional Edema Arch Surg 27 159 1933 — 16 LANMAN, T H & INGALLS, T H Vitamin C Deficiency and Wound Healing Experimental and Clinical Study Ann Surg 105 616 1937 — 17 MADELUNG, O Über der postoperativen Vorsal von Baueingeweiden Arch klin Chir 77 347 1905 — 18 MASON, M L Wound Healing Internat Abstr Surg 69 303 1939 — 19 MELENEX, F L, & HOWES, E L The Disruption of Abdominal Wounds with the Protrusion of Viscera Ann Surg 99 5 1934 — 20 MCCRAY, P M, BARDEN, R P & RAVDIN, I S Nutritional Edema Its Effect on the Gastric Emptying Time before and after Gastric Operations Surg I 53 1937 — 21 MCNEALY, R W, GRUBLER, J A & TUTT, E H Dietary Deficiencies in Surgical Patients Surg 6 48 1939 — 22 STARR, A & NASON, L H Postoperative Rupture of Abdominal Wounds J A M A 100 310 1933 — 23 SOKOLOV, S Das Aufplatzen der Bauchwunde nach Laparotomie mit Eventration bzw Freilegen der Eingeweide Auf Grund eines Materials von 723 Fallen Erg Chir u Orthop 25 306 1932 — 24 THOMPSON, W D, RAVDIN, I S, FRANK, O L Effect of Hypoproteinemia on Wound Disruption Arch Surg 36 500 1938 — 25 THOMPSON, W D, RAVDIN, I S, FRANK, I L & RHOADS, J E Use of Lyophilic Plasma in Correction of Hypoproteinemia and Prevention of Wound Disruption Arch Surg 36 509 1938 — 26 WEECH, A A & LING, S M Nutritional Edema Observations on the Relation of the Serum Proteins to the Occurrence of Edema and to the Effect of certain Inorganic Salts J Clin Invest 10 869 1931 — 27 WHIPPLE, O A & ELLIOT, H E jun The Repair of Abdominal Incisions Ann Surg 108 741 1938 — 28 WHIPPLE, O A. The Critical Latent or Lag Period in the Healing of Wounds Ann Surg 112 481 1940 — 29 LUND, CH C & CRANDON, J H Human Experimental Scurvy, and the Relation of Vitamin C Deficiency to postoperative Pneumonia and to Wound Healing J A M A 116 663 1941 — 30 RHOADS, J E, HOTTENSTEIN, H F & HUDSON, I F The Decline in the Strength of Catgut after Exposure to living Tissues Arch Surg 31 377 1937

---

# I N D E X A U C T O R U M

	Pag.
<i>Einar Sandegård</i> (Gothenburg) Fracture of the Lower End of the Humerus in Children — Treatment and End Results	1
<i>Jacques Mahaux</i> (Bruxelles) Le Choc de Sevrage thyroïdien des Thyroïdeotomises	17
<i>Torsten Björkroth</i> (Stockholm) Die Subkutane Ruptur der distalen Sehne des Musculus biceps brachii (2 Fälle)	30
<i>Wolfram Koch</i> (Stockholm) Primäre Duodenumskarome	37
<i>Stig Borgström</i> (Lund) Prothrombin Index after Operation	65
<i>Albert Ahlberg</i> (Äpelskästrand) Drei operierte Fälle von solitären Enchondromen des Handskeletts	75
<i>E. Michaelsson</i> (Västervik) Pneumocephalus	81
<i>Aine Toivildsen</i> (Oslo) Intracranial Erysipeloid (Swine Erysipelas) Abscess	89
<i>Einar Bohm</i> und <i>Gosta Flyger</i> (Stockholm) Der Einfluss örtlicher Novocaininjektionen auf die Frakturheilung	97
<i>Gunnar Ulland</i> (Sandnes, Norway) Polyostotic Fibrous Dysplasia — Albright's Syndrome	113
<i>Väinö Seino</i> (Helsinki) Über die Messung des intraduralen Reserverraums	139
<i>H. Sauramo</i> (Helsinki) Über perizokale Hernien	167
<i>Th. Olovson</i> und <i>G. Flyger</i> (Stockholm) Pleuritiskomplicationen bei chirurgischen Bruchaffektionen	184
<i>Gunnar Ulland</i> (Sandnes, Norway) Etude de la perforation de l'ulcère de l'estomac et du duodenum avec considerations speciales quant au traitement par la resection	195
<i>Väinö Seino</i> (Helsinki) Über die Krampfader der unteren Extremitäten und ihre klinische Untersuchung	233
<i>Olof Arnell</i> (Stockholm) Ätiologie, Behandlung und Prognose bei doppelseitigen Nierensteinen	264
<i>Torsten Goidh</i> und <i>Gunnar Lindgren</i> (Stockholm) The Stability of »Aether» and Narcosis»	279
<i>Aine Toivildsen</i> (Oslo) Narcosis with Evipan in Neuro-Surgery	293
<i>Bo Vahlquist</i> (Uppsala) The Longitudinal Growth of the Long Tubular Bones in Man Studied with the Aid of »Lead Lines»	299
<i>Anders Karlén</i> (Stockholm) Arthrodesis in Osteo-Arthritis of the Hip and Septic Coxitis Sequelae	309
<i>Allan Tallroth</i> (Göteborg) Stenose im Ventrikel und Duodenum infolge Pericholelzystitis	322
<i>E. Dahl-Iversen</i> et <i>Harald Gormsen</i> (Copenhagen) Sur l'occlusion congenitale des voies biliaires	333
<i>Enk Severin</i> (Stockholm) Degeneration of the Intervertebral Disks in the Lumbar Region	353



<i>Mogens Volker</i> (København) Heparin Content of the Blood in Experimental Thrombosis	379
<i>Anne Bertelsen</i> and <i>Jens Dalgaard</i> (København) Injection Treatment of Varicose Vein	380
<i>Gustav-Adolf Landoff</i> (Borås) Eine bisher nicht beschriebene Schädigung am Processus coracoidens	401
<i>Helge Sjovall</i> (Lund) Über den Wert der Probeexzision bei schwer zu diagnostizierenden Kniegelenkaffektionen	407
<i>Mogens Volker</i> and <i>Jørgen Piper</i> (København) Heparin Content of the Blood in Clinical Thrombosis	417
<i>Erik Severin</i> (Stockholm) Umwandlung des Musculus tibialis anterior in Narbengewebe nach Überanstrengung	426
<i>J Cedermark</i> (Stockholm) Pancreatic Fistula after Gastric Resection for Ulcer	431
<i>Karl Landén</i> (Lund) Gallensteine bei Kindern	446
<i>Allan Tallroth</i> (Upsala) Lingua papillo-erythraea (Schmerz)	453
<i>Mario Milletti</i> (Bologna) Der klinische Wert des Hesse'schen Symptoms	461
<i>Matti Sulamaa</i> (Helsinki) Zur Behandlung der Schussbrüche im Kriege mit besonderer Berücksichtigung der Indikationen zur Silbeneingipsung	483
<i>Helge B Wulff</i> (Lund) The Development and Treatment of Bone Metastases from Cancer of the Breast	499
<i>Eino E Vuori</i> (Loinmaa) Ist die Pseudocysta pancreatis stets operativ zu behandeln?	521
<i>Jack Adams-Ray</i> and <i>Carl-Johan Clemmson</i> (Stockholm) On First Aid, in Cases of Injury by Cold ( <i>Refrigeratio</i> ), that can be rendered by Laymen	527
<i>Einar Ljunggren</i> (Sollefteå) Surgical Treatment of Goiter especially of Toxic Goiter (Hyperthyroidism) in Sweden	546
<i>Leif Efskind</i> (Oslo) On Post-Operative Rupture of Laparotomy Wounds	563

Supplementum 79 <i>Runo Wilenius</i> (Helsinki) Über Beckenbrüche Klinische Untersuchung	
Supplementum 80 <i>Sture Nyborg</i> (r) Intussusception in Children A Study Based on One Hundred and Eight Cases	
Supplementum 81 <i>F Franzén</i> (Helsinki) Nachuntersuchung von Patienten mit Speiseröhren- und Magenverätzungen in Finnland	
Supplementum 82 <i>Karl Martensson</i> (Stockholm) Studien über Prophylaxe und Therapie der Wundinfektionen Mit besonderer Berücksichtigung der Lokalbehandlung mit Sulfathiazol	

## List of Authors.

Adams-Ray, J	527	Mahan, J	17
Ahlberg, A	75	Michaelsson, E	81
Arnell, O	264	Milletti, M	461
Bertelsen, A	389		
Bjorkroth, T	30	Olovson, Th	184
Bohm, E	97		
Borgstrom, S	68	Piper, J	417
Cedermark, J	433		
Clemedson C-J	527	Sandegard, E	1
Dahl-Iversen, E	333	Sauramo, H	167
Dalgaard, J	389	Seiro V	139, 233
Efskind, L	563	Severin, E	353, 426
		Sjovall, H	407
		Sulama, M	483
Flyger G	97, 184		
Gordh, T	279	Tallroth, A	322, 453
Gormsen H	333	Torkildsen, A	89 293
Karlen A	309		
Kock, W	37	Ulland G	113, 195
Landoß, G -A	401	Vahlquist, B	299
Lunden, K	446	Volkert, M	379, 417
Landgren G	279	Vuori, E	521
Ljunggren E	546		
		Wulf, H	499